# Kann eine Wurzelspitzenresektion als ausreichende Maßnahme zur Fokusentfernung angesehen werden, oder ist in jedem Fall bei der Fokusdiagnose die Extraktionstherapie anzuwenden?

---

## Inaugural-Dissertation

zur

**Erlangung des zahnärztlichen Doktorgrades**

der

**Hohen Medizinischen Fakultät**

der

**Rheinischen Friedrich-Wilhelms-Universität**

**zu Bonn**

vorgelegt am 19. Juni 1939

von

**Fritz Bahnemann**

Zahnarzt

aus Soldin (Neumark).

---

HEINRICH TRAPP, BONN, STIFTSGASSE 11.

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät der Universität zu Bonn.

---

Referent: Prof. Dr. Balters

Korreferent: Prof. Dr. Korkhaus.

---

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

In Dankbarkeit

meiner Mutter!

---

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41546406_0014

Seit der Jahrhundertwende ist die Literatur über den Fragenkomplex der Fokalinfektion auf ein gewaltiges Maß angewachsen. Dem in dieses Gebiet Uneingeweihten fällt es nicht leicht, aus der Fülle des Schrifttums das theoretisch und praktisch Wertvolle mit Klarheit zu erkennen. Er trifft vieles an, das sich auf Spekulationen aufbaut; nur die rein klinisch orientierte Literatur liefert positiv Verwertbares.

Sicher ist, daß die Theorie der Fokalinfektion heute als eine festgefügte Lehre anerkannt wird; die Zahl der Gegner wird immer kleiner.

Wissenschaftliche Untersuchungen, vor allem aber klinische Beobachtungen und therapeutische Erfolge stützen die Annahme von dem ursächlichen Zusammenhang zwischen Fokus und Sekundärerkrankung. Die Zahlen der erfolgreichen, überzeugenden Heilungen von Allgemeinerscheinungen durch Entfernung der chronischen Infektionsherde legen ein beredtes Zeugnis ab, wenn es auch an Mißerfolgen nicht fehlt.

Das Problem der Herdinfektion gilt dennoch nicht als abgeschlossen, seine pathologisch-anatomischen und klinischen Momente bilden bisher noch keine in diagnostischer und therapeutischer Beziehung leicht zu beherrschende Tatsache.

Wir haben es mit einem Problem zu tun, das nicht etwa auf rein bakteriologischem oder rein zahnärztlichem Gebiet (große Zahl der Pulpendevitalisierungen) liegt, sondern es ist ein umfassendes und immer sehr ernstes ärztliches Problem.

Die Entwicklung der Herdinfektionslehre hat auf die Zahnheilkunde wie auf kein anderes Gebiet der Gesamtmedizin in vieler Weise revolutionierend gewirkt: Der Zusammenhang zwischen Allgemeinmedizin und Zahnheilkunde wurde inniger, der Facharzt, besonders der Internist beriet sich bei therapeutischen Erwägungen mit dem Zahnarzt, der Zahnarzt wieder richtete seinen Blick von der engbegrenzten Mundhöhle auf den ganzen Menschen aus, und er revidierte seine Wurzelbehandlungsmethoden.

Die Lehre von der Fokalinfektion besagt in einer allgemeinen Definition, daß von einem oder mehreren lokalen, chronischen, primären Herden aus, die einen verborgenen, mit pathogenen Mikroorganismen infizierten, umschriebenen, symptomlosen Gewebsbezirk darstellen und dem Kranken selbst unbewußt sind, durch Fernwirkung (Bakterienausschwemmung auf dem Wege über die Blut- oder Lymphbahn, Toxinwirkung, Beeinflussung der Immunitätslage, Sensibilisierung) kontinuierlich oder in Schüben eine Erkrankung des Gesamtorganismus oder lokale pathologische Erscheinungen in den verschiedensten Organen hervorgerufen werden können.

Diese Herde kommen an den verschiedensten Stellen im Körper vor. Man spricht von einer Oralsepsis oder stomatogenen Herdinfektion, wenn die Foci in der Mundhöhle (vorwiegend Zähne, Tonsillen) liegen, und von einer odontogenen Fokalinfektion, wenn allein die Zähne die ätiologische Rolle spielen oder das auslösende Moment bzw. der locus minoris restistentiae sind.

Es soll nicht der Sinn dieser Darlegungen sein, einen erschöpfenden Bericht über die geschichtliche Entwicklung und das gesamte Problem der Lehre von der Herdinfektion mit seinem Für und Wider zu geben. Ein kurzer Einblick in richtungsweisende Geschehnisse ist jedoch unerläßlich. Er zeigt sogleich, daß die Beobachtung, von einem Infektionsherd aus könne eine Sekundärerkrankung allgemeiner oder lokaler Art entstehen, alt ist.

Bereits Hippokrates soll einen Patienten von seinem Rheumatismus durch Entfernung eines kranken Zahnes geheilt haben.

Doch dann hören wir erst wieder in der Neuzeit von Fällen über Fernwirkungen dentaler Herde, die auf zahnärztliche Therapie reagieren: So wird von dem Franzosen Fauchard (1690—1762) berichtet, daß er einen Zahn entfernt, wenn er sich die Ursachen von Erkrankungen allgemeiner Art nicht erklären kann und sie auf verdächtige Zähne zurückführt.

In Amerika weist dann Benjamin Rush (1745—1813) auf Zusammenhänge zwischen dentalen und Allgemeinerkrankungen hin.

Der erste deutsche Autor auf diesem Gebiet ist Leonhard Koecker, Arzt, Zahnarzt und Chirurg in Weimar; er gibt 1828 ein 30 Seiten umfassendes Buch über die Grundsätze der Zahnchirurgie heraus. In dem 6. Kapitel dieser Schrift, das „von den schädlichen Einflüssen der Krankheiten der Zähne und der mit ihnen in Verbindung stehenden Theile auf den ganzen Körper" betitelt ist, verlangt er von den Ärzten und Chirurgen, wenn bei nervösen und rheumatischen Erkrankungen ein Zusammenhang mit kranken Zähnen zu vermuten ist, dem Einfluß dieser Zahnherde auf den Gesamtorganismus mehr Beachtung zu schenken.

Dann erscheinen die Namen von Trousseau (1865), Löri, Mackenzie, Buss, Friedler u. a. (1866), die die Zusammenhänge von Infekten der Mundhöhle (Zähne und Tonsillen) und meistens rheumatischen Leiden zu ergründen suchen. So geht die Entwicklung weiter über den Posener Arzt Kaczorowski (1881), Miller (1884), Delbanco, dessen Arbeit über dentale Herdinfektion 1894 noch abgelehnt wird, Senator (1900), dem früheren Leibarzt der Kaiserin Augusta, zu dem Dresdener Internisten Pässler, dessen besonderes Verdienst es nun in Deutschland ist, im ersten Jahrzehnt des neuen Jahrhunderts die Wichtigkeit der Fokalinfektion für die Medizin betont zu haben.

Er stellt als erster auf dem 26. Kongreß für Innere Medizin (1909) das ganze Problem der Herdinfektion unter modernen Gesichtspunkten, unter Betonung der ätiologischen Bedeutung der bisher wenig beachteten, in der Mundhöhle vorkommenden chronischen Infektionsherde zur Diskussion. Doch seine Anregungen fanden in Deutschland bei den Internisten und Zahnärzten vorerst wenig Beachtung. Auch in Frankreich, England und Amerika sind die Ärzte mit der gleichen Frage beschäftigt, jedoch auch ohne nachhaltigen Erfolg und ohne ein breiteres Interesse hervorzurufen.

Es bedurfte erst der Anklage eines William Hunter gegen die konservierenden septischen Arbeitsmethoden der Zahnärzte, um die Reihe sorgfältiger Untersuchungen, vor allem amerikanischer Forscher, zu eröffnen.

Hunter, Internist und Generalchirurg der britischen Armee, sprach sich in seinem Vortrag anläßlich der Semestereröffnung der

kanadischen Universität Montreal 1910 über seine langjährigen Erfahrungen auf diesem Gebiet aus. Er bezeichnete die schönen Brücken und Kronen als goldene Mausoleen auf einer Masse von Infektion.

Nun setzte die intensive Erforschung der ganzen Frage ein.

Der Internist Billings in Chicago und später dann besonders Rosenow an der Mayo-Klinik in Rochester, ehemals Assistent von Billings, stellten das gesamte Rüstzeug moderner Forschungstechnik für die Untersuchungen der „elektiven Lokalisation" der Streptokokken zur Verfügung.

Seitdem schwillt die Literatur über die dentale Herdinfektion außerordentlich an. Gleichzeitig begannen aber auch die Übertreibungen der amerikanischen und englischen Zahnärzte, vor denen gewarnt werden mußte. So zeigte J. F. Collins auf dem medizinischen Kongreß in London 1913 vierzig Kinder, die als prophylaktische Maßnahme gegen Oralsepsis keinen Zahn mehr im Munde hatten. Das dunkelste Mittelalter schien hier erwacht zu sein.

So traten dann auch bald die Gegner der Angriffe auf die konservierende Zahnheilkunde auf den Plan. Sie wehrten sich dagegen, daß die Ansichten des Praktikers über „konservierende Ideale" plötzlich zu einer Illusion gestempelt werden sollten und man ihm nur eine reine Zangentätigkeit zugestehen wollte.

Schottmüller und Gins sind der Meinung, daß die pathogenetische Bedeutung der Infektionsherde an den Zähnen für die verschiedensten Krankheiten sehr gering sei. Die wenigen Bakterien, die in die Blutbahn gelangen, würden dort zugrunde gehen. Ähnlicher Anschauung sind Lehmann, Brüggemann, Siegmund.

Es entstand die Aufgabe, jenen gesunden Kompromiß zwischen unseren chirurgischen und konservierenden Methoden zu finden, der sich nach dem heutigen Stand unseres Wissens von der Fokalinfektion ausrichtet.

Der 42. Kongreß für Innere Medizin 1930 in Wiesbaden war sich — mit wenigen Ausnahmen — klar über Vorhandensein und Auswirkungen der Fokalinfektion.

Wollen wir uns nun einen Überblick über die Erkrankungen ermöglichen, die mit Primärherden einen ätiologischen Zusammenhang

haben können, so überrascht uns deren endlose Reihe. Bei einer Anzahl von Krankheiten sind nach Adloff die Zusammenhänge einwandfrei festgestellt: Der infektiöse Rheumatismus, Herzaffektionen, Nephritis, Cholecystitis, Iritis, manche Hautkrankheiten und wohl auch geschwürige Prozesse des Darmkanals.

Pichler betonte kürzlich (Frühjahr 1938), daß es einfacher sei, die Namen der Leiden aufzuzählen, welche nicht für Fokusdiagnose sprechen als jene, die durch Herdwirkung entstehen können.

Es sollen uns nun aber in erster Linie die Herde interessieren, die für die Entstehung sekundärer Leiden verantwortlich gemacht werden können.

Nach Billings ist „ein Herd ein Gewebsbezirk, der pathogene Bakterien enthält".

Die vorwiegenden Lokalisationen dieser Foci sind schon von Pässler auf dem Kongreß für Innere Medizin 1914 genannt worden:

1. tote Zähne,
2. Tonsillen und übriges lymphatisches Gewebe des Rachens.

Als primäre Infektionsherde kommen sonst noch eine große Zahl anderer Körpergebiete in Betracht: Nasennebenhöhlen, Mittelohr, Respirations- und Verdauungstraktus (Bronchien, Appendix), Gallenblase, Urogenitalsystem, Adnexe der männlichen und weiblichen Genitalteile, Panaritien, Furunkulose.

Uns Zahnärzten erscheint die Betrachtung der Herde des Mundbereiches als besonders wichtig.

Pässler erklärte die Gefährlichkeit dieser Infektionsherde mit der Schaffung des Begriffs vom „toten Raum", „in den Blut- und Gewebszellen nicht eindringen können, und dem deshalb die natürlichen Abwehrkräfte fehlen, so daß bei optimaler Temperatur und dauernder Lieferung von seröser Flüssigkeit aus der entzündeten Nachbarschaft die günstigsten Bakterien-Nährböden geschaffen sind". Als „tote Räume" gelten ihm die präformierten oder durch lokale Nekrose später entstandenen Höhlen (Wurzelkanäle der Zähne mit toter Pulpa, Krypten der Tonsillen, Nasennebenhöhle).

Zu der Reihe der fokalen Infektionsprozesse des Mundes, die eine zahnärztlich-lokale Behandlung erfordern, gehören (Neumann u. a.):

1. An Zähnen mit zerstörter Pulpa die periapikalen Herde mit und ohne Röntgenschatten.
2. Herde um retinierte Zähne (ebenso um den noch nicht durchgebrochenen Weisheitszahn).
3. Die Paradentose.
4. Paradentale Herde bei aufliegenden Brücken, an überstehenden Kronen und Füllungen.
5. (Selten): Abgebrochene Injektionsnadeln.

Von der Paradentose als fokalem Herd sagt Leschke, daß sie „nach den Untersuchungen von Siegmund in bezug auf den Knochenabbau im entzündeten Gebiet den gleichen Prozeß darstellt wie die apikale Ostitis. Das gilt auch für die toxischen und infektiösen Fernwirkungen".

Die paradentalen Taschenінfektionen (Gingivitiden, Stomatitiden, pyorrhoeische Prozesse) haben weniger Bedeutung für den Gesichtspunkt der Fokalinfektion, sie sind offene Geschwürsflächen, von denen die eitrigen Sekrete ungehindert abfließen können.

Außer den Primärquellen müssen noch sekundär entstandene Herde in den Kreis der Betrachtung gezogen werden. Diese von einem Primärfokus durch Fernwirkung erkrankten Organe können sich derart entwickelt haben, daß sie selbst ein Nest abgeben, aus dem die Bakterienaussaat erfolgen kann. Als solche können z. B. infizierte Lymphdrüsen gelten. Nach Adloff „ist auch der vom Granulationsgewebe ausgefüllte Hohlraum im Knochen erst sekundär entstanden".

Es dominieren aber doch als Herde die chronischen Veränderungen an den Wurzelspitzen der Zähne, schlechthin die Granulome und Zysten; sie sollen uns im folgenden beschäftigen.

Das Granulom ist pathologisch-anatomisch eine rarefizierende Ostitis, nach Loos „eine odontogene Osteomyelitis abszendens localisata". Es enthält pyogene Mikroorganismen und Fäulniserreger. „Die primäre Infektionsquelle liegt im Wurzelkanal!" (Adloff).

Für die Entstehung dieser apikalen Ostitis gibt es verschiedene Möglichkeiten: Die Pulpa kann sämtliche Stadien der Entzündung durchmachen, bis sich am Schluß eine Periodontitis chronica granulomatosa daraus entwickelt. Oder es können bei einer Wurzelbehandlung pathogene Keime in den Zahn gelangen oder hier bereits anwesende weiter belassen werden, und in etwa noch vorhandenen organischen Resten Nährböden finden.

Mißglückte Wurzelbehandlungen sind infolge der komplizierten Struktur des Zahninnern außerordentlich häufig die Ursache dieser im Volksmunde als „Eiterbeutel" bekannten Herde. Ebenso können rein mechanische Wirkungen (abgebrochene Bohrer, Nadeln) und chemische Reize (Medikamente zur Wurzelbehandlung, über den Apex gepreßte Wurzelfüllung, Einwirkung der freien Säure einer Silicatfüllung auf die lebende Pulpa) apikale Erscheinungen hervorrufen. Diese Herde können anfangs selbstverständlich steril sein.

Aber ebenso sicher ist, daß die Infektion einer nekrotischen oder nekrobiotischen Pulpa im Verlauf einer Infektionskrankheit auf dem Blutweg möglich ist, und daß die größte Anzahl der dentalen Ostitiden infiziert ist. So fanden Weber und Pesch von 119 untersuchten Granulomen sämtliche mit pathogenen Mikroorganismen behaftet.

Partsch war noch der Meinung, das Granulom sei eine Schutzvorrichtung des Körpers gegen die aus dem infizierten Wurzelkanal auswandernden Bakterien, ein Schlammfänger. Wir wissen aber heute, daß zwischen dem periapikalen Herd und dem umgebenden Knochen ein inniger Kontakt besteht. Rosenow und Precht fanden kapillare Blut- und Lymphbahnen in den Wänden solcher Granulome, durch die Bakterien in das benachbarte Knochengewebe abwanderten. Aber nicht nur diese Herde, deren mit schleimiger, eitriger oder jauchiger Flüssigkeit angefüllter Hohlraum im Kieferknochen liegt, schädigen den Organismus dank der durch den Reichtum an Blut- und Lymphgefäßen der Spongiosa sich ergebenden Eignung zur Verschleppung von Infektionskeimen. Auch tote Zähne ohne etwa radiografisch erkennbare Veränderungen an der Wurzelspitze können die gleiche Wirkung ausüben. Man sieht diese sogar, da sich der Kör-

per hier noch nicht gegen die vordringenden Keime mit einer lokalen Entzündung wehrt, für bedeutend gefährlicher an als die ersteren.

Zu den in einem periapikalen Herd angesiedelten Keimen, deren Vorhandensein es verständlich macht, daß das Granulom sich nicht im Sinne Partsch abkapselt, sondern eine Quelle fortschreitender Entzündung darstellt, gehören nach Weber und Pesch in erster Linie Mikroorganismen der Strepto-, dann der Pneumo- und Enterokokkengruppe, also die Mikroben, die erfahrungsgemäß oft zur Sepsis führen. In einem gangränösen Zahn, zumal bei offenem Pulpenkavum können sich alle im Munde vorkommenden Keime finden: Neben Fäulnisbakterien, wie bacillus putrificus Bienstock, Streptokokken, vor allem Streptokokkus viridans. Nach Römer können jahrelang reaktionslos gebliebene Zähne plötzlich aufflammen und zu schweren Allgemeininfektionen führen. Mit diesem Aufflammen eines schon lange bestehenden Granuloms geht nach Weber und Pesch dann eine Veränderung der Bakterienflora her, insofern, als statt der gewöhnlich in ruhenden Granulomen anzutreffenden nicht haemolysierenden Streptokokken mitunter auch haemolysierende Staphylokokken sind.

E. und W. Flohr haben aus Abimpfungen von 70 Granulomen in Fällen einer Herdinfektion nachgewiesen:

1. Streptokokkus viridans in 87% der Fälle,
2. Streptok. haemolyticus in 20% der Fälle,
3. Pharyngokokkus in 23% der Fälle,
4. Anhaemolytische Streptokokken in 12% der Fälle,
5. Enterokokken 2mal,
6. Vergrünende Streptokokken 1mal,
7. Bakterium coli 2mal,
8. Staphylokokkus citreus 1mal,
9. Staphylokokkus aureus haemolyticus 1mal,
10. Nur 2 Fälle waren steril, diese waren mit Diathermie vorbehandelt.

Für die ätiologischen Beziehungen zwischen den fokalinfektiösen Primärherden und den Sekundärleiden gibt man nun folgende Erklärungen:

Durch Blut- und Lymphbahnen erfolgt eine Verschleppung

1. der Bakterien und
2. deren Toxine.

Es handelt sich also im ersten Fall um eine Bakteriaemie, im zweiten um eine Toxinaemie. Klinisch spricht manches für einen scharfen Unterschied zwischen diesen beiden Erscheinungen, obwohl es sehr schwierig ist, bei einer fokalen Infektion den Nachweis von Bakterien oder Toxinen im Blut zu erbringen. Es besteht die Möglichkeit, daß der Körper zunächst wenigstens infolge der phagozytären Eigenschaften des Blutes ihrer Herr wird. Andererseits treten die Folgen der Keimausschwemmung in zwei Formen auf (Adloff):

a) Die Bakterien oder Toxine gelangen in den Kreislauf, aber ohne Haftung. Das Krankheitsbild äußert sich dann in geringen Temperaturen, schlechtem Befinden, Gewichtsabnahme ohne feststellbaren Organbefund. Diese Fälle führen am häufigsten zu Fehldiagnosen.

b) Die Bakterien setzen sich in bestimmten Organen fest und erzeugen hier dann metastatische Entzündungsprozesse.

Durch eine Reihe von Tieruntersuchungen hat Rosenow diese Fragen, die bisher vorwiegend klinisch beobachtet und an Hand von therapeutischen Maßnahmen weiter verfolgt wurden, experimentell untersucht. Er stellte den Streptokokkus als den wahrscheinlichsten Erreger der Primärherde in den Vordergrund seiner Betrachtungen und schuf den Begriff der „elektiven Lokalisation": Die Streptokokken, von denen er eine große Anzahl verschiedenster Art entdeckte, besitzen das Vermögen des Organotropismus, sie erhalten in den Primärherden des Körpers solche Eigenschaften, die sie instand setzen, sich mit Vorliebe in ganz bestimmten Organen anzusiedeln. Aus dem angeschuldigten Zahn eines an Arthritis erkrankten Patienten wurden kulturell gewonnene Reinkulturen Kaninchen intravenös eingebracht und riefen hier, durch Beobachtungen über längere Zeit und spätere Obduktion erwiesen, bei diesen Tieren ebenfalls Veränderungen an den Gelenken hervor.

Aber wir wissen auch, daß nicht alle Granulomträger krank sind. Es bestehen also Unterschiede in der Reaktionsweise der einzelnen Individuen auf die chronischen Infekte. Zum Vorliegen einer Fokalinfektion sind nicht nur allein die Wirkungen von Bakterien und Toxinen erforderlich, sondern es spielt auch die allgemeine und örtliche Immunitätslage des Organismus eine Rolle. Diese ist von Lebensalter, Ernährung, Jahreszeit, Milieu abhängig. Die konstitutionelle Disposition ermöglicht also erst, wenn die Immunitätslage sich verschlechtert, einen durch die allergisch wirkenden Produkte langsam sensibilisierten Körper und damit die sekundäre Erkrankung an einem prädestinierten Organ (Küchlin).

Wenn wir nun die Diagnostik der Herdinfektionskrankheiten, die nicht unsere Aufgabe, sondern Sache des Internisten ist, besprechen wollen, so erkennen wir sogleich, daß dies der wundeste Punkt des ganzen Problems ist. Die Fokalinfektion bietet kein einheitlich streng umrissenes Krankheitsbild, dessen Symptome in Verbindung mit klinischen, röntgenologischen, serologischen oder bakteriologischen Untersuchungsmethoden eine klassische Beweisführung gestatten. „Wahrscheinlichkeitsdiagnosen, Vermutungen, Analogieschlüsse aus scheinbar ähnlichen Krankengeschichten und statistische Zusammenstellungen können uns für den einzelnen Fall nicht genügen" (Jeanneret). Die Diagnose wirksamer Zahninfektionsherde würde keine Schwierigkeiten bereiten, wenn nicht Unterschiede in der verschiedenen Reaktionsweise des Organismus bestünden. „Die evtl. ursächlichen Beziehungen der pulpenlosen, wurzelgefüllten, röntgennegativen Zähne zu Herdinfektionskrankheiten sind noch nicht völlig geklärt. Ferner sind noch keine Anhaltspunkte zur Bestimmung des evtl. schuldigen Zahnherdes gegeben, wenn eine Vielheit von pulpenlosen resp. granulomatösen Zähnen im Munde vorhanden ist" (Loos).

Infolge der komplexen Pathogenese der Herdinfektion braucht auch die Beseitigung eines primären Herdes nicht unbedingt von einem therapeutischen Erfolg begleitet zu sein. Durch primäre Foci und ihre umstimmenden Wirkungen werden Störungen in fast allen Organen ermöglicht. Diese rufen oft selbständige, von primären In-

fekten unabhängige Schädigungen hervor, oder bilden sekundäre Herde. Sekundärerkrankungen haben wiederum oft mehrere Infektionsherde mit gleichartigen Krankheitskeimen. Häufig liegen die Herde versteckt, so in Nebenhöhlen, dem Ohr, Wurmfortsatz, Gallenblase usw.

Wir müssen also die Schwierigkeiten anerkennen, die darin liegen, einen Fokus zu finden und richtig zu bewerten. „Der einzige sichere Beweis liegt vorläufig noch auf klinischem Gebiet, in den Erfolgen der Therapie (A d l o f f).

Wenn oben gesagt wurde, daß die Aufgabe der Diagnosestellung von Fällen einer Fokalinfektion Sache des Internisten sei, so gilt gleichzeitig die Forderung, daß der Zahnarzt der bevorzugte Konsilarius des inneren Arztes sein soll. Denn dieser ist wie kein anderer berufen, auf Grund seiner Kenntnis von „Herden" dem Internisten eine wertvolle Unterstützung bei seiner schweren Aufgabe zuteil werden zu lassen.

Bei jedem auf Fokalinfektion verdächtigen Fall ist zuerst eine genaue ärztliche Allgemeinuntersuchung unerläßlich.

Bei dem wellenförmigen Verlauf eines Krankheitsbildes, der sich in unregelmäßigen Abständen, zwischen Tagen und Jahren schwankend, vollziehen kann, ist dem Temperaturbefund Beachtung zu schenken.

Wenn sich in normalen Herden Bakterien nachweisen lassen, so ist eine bakteriologische Untersuchung für Nieren, Gelenke, Herz usw. in ihrer Beweisführung schon schwieriger, sofern sie nicht überhaupt am lebenden Patienten unmöglich erscheint.

Die Betrachtung des Blutbildes ist bei der Diagnose von Nutzen. So wird die Senkungsreaktion nach Fareus-Westergreen als empfindlicher Indikator für das Kreisen von Eiweißabbauprodukten empfohlen.

„Für die fokaltoxisch bedingten rheumatischen Erkrankungen gibt S l a u k als untrüglich diagnostisches Symptom das Phänomen des Muskelfibrillierens an" (H a m m e r).

Ferner sei zur Diagnosefrage bei Fokalinfektion die Aufmerksamkeit gerichtet auf Ernst Mayers Provokationsmethoden mittels Hochfrequenzbestrahlung, Adloffs Vibrationsmethode als Provokation, Gutzeits und Küchleins Versuche, mit Kurzwellen den Nachweis des schuldigen Zahnes zu erbringen, und Schweitzers Anwendung von Elektroden.

Herzog empfiehlt, Patienten, bei denen ein Verdacht auf Herde an den Zähnen bestände, in ein Solbad zu schicken; nach zwei bis drei Bädern würde sich der schuldige Zahn melden.

Einige der oben kurz gestreiften diagnostischen Hilfsmittel haben bisher noch keine Bedeutung für die Praxis erlangen können,

1. weil keine isolierte Aktivierung eines Zahnes möglich ist,
2. weil die Methoden für die Anforderungen der Praxis nicht befriedigen können und in ihren Resultaten noch sehr von einander abweichen;

andere unterliegen zurzeit noch eingehenden Prüfungen und erlauben noch kein abschließendes Urteil.

Die zahnärztlich-klinische Untersuchung beginnt mit der Anamnese. Durch sie soll festgestellt werden, wann die einzelnen Zähne behandelt worden sind, wie lange sie reaktionslos blieben, wann Beschwerden oder sonstige Veränderungen auftraten, ob der Beginn der Krankheit mit akuten oder subakuten Entzündungserscheinungen an den Zähnen zeitlich zusammenfiel.

Die Untersuchung der Lymphdrüsen, deren Größe, Konsistenz und Druckempfindlichkeit wichtige Aufschlüsse über den Zustand der zugehörigen Zähne gibt, ist von diagnostischer Bedeutung. Erkrankung, Behandlung und Ausheilung an Zähnen rufen Veränderungen des Zustandes der regionären Lymphdrüsen hervor, so daß man auch aus dem Schwinden ihrer Symptome wichtige Schlüsse auf den Erfolg einer Behandlung ziehen kann.

Bei Betrachtung der Mundhöhle muß sich die Untersuchung auf den Zustand von Krone und Wurzel eines jeden Zahnes erstrecken. Die Aufstellung eines Gebiß-Status ist erforderlich. Besondere Aufmerksamkeit verdient bei der Suche nach dentalen Herden die Beob-

achtung von leichten Schwellungen und Druckempfindlichkeit an der Wurzelspitzengegend, Fistelöffnungen in der Umschlagfalte und an der palatinalen Alveolarseite, Eiter- und Sekretaustritt aus Zahnhalstaschen, Zahnstein, unhygienischen Füllungen, technisch unzulänglichen Arbeiten.

Vor evtl. nötig werdender Entfernung der Tonsillen ist eine gründliche Sanierung des Mundes durch den Zahnarzt erforderlich.

Klopfempfindlichkeit an Zähnen ist ebenfalls von diagnostischer Bedeutung, sie läßt auf eine Aktivierung von bestehenden Wurzelspitzenprozessen schließen.

Tote Zähne sollen mit Hilfe des Faradayschen Stromes festgestellt werden. Alle Zähne ohne lebende Pulpa gelten als verdächtig, doch kennen wir kein Mittel, um den eigentlichen Schädling, der eine Herderkrankung auslöst, einwandfrei festzustellen.

Auf bereits resizierte Zähne ist ebenfalls zu achten, ob sich an diesen ein Rezidiv gebildet hat.

Neben diesen klinischen Untersuchungen steht die Anfertigung eines Röntgenstatus an hervorragender Stelle, um den oder die schuldigen Zähne analysieren zu können.

Dazu ist von großem Wert, daß das Röntgenbild mit einem früher angefertigten verglichen werden kann. Zahnlose Kieferabschnitte sind ebenso in den Status aufzunehmen wie jeder defekte und tote Zahn, um Wurzelreste, Granulome, Zysten und andere Herde auffinden zu können. Um den Oberkiefer, die Kiefer- und Stirnhöhlen zu ergründen, ist die Durchleuchtung des ganzen Schädels notwendig.

Hier sei erwähnt, daß nach Neumann „eine abgebrochene Mandibularisnadel ein gefährlicher fokaler Herd im Munde werden kann", und daß er dieses Nadelstück mit therapeutischem Erfolg entfernte, „nachdem es acht Jahre im Kiefer ohne Beschwerden lag, dann aber heftige Allgemeinerscheinungen bedingte".

„Dieser Fall lehrt eindeutig, daß bei Verdacht auf Fokalinfektion stets eine Platten- bzw. Schädelaufnahme gemacht werden muß."

Das Röntgenbild der Zahnwurzelspitzengegend verrät aber nichts über den Pulpentod, seine Folgen und die Infektiosität eines Herdes. Berichte von verschiedenen Autoren besagen, daß sowohl

röntgenpositive Zähne periapikal steril, als auch umgekehrt röntgennegative Zähne periapikal infiziert waren.

Abgekapselte Herde lassen keine Deutung über einen Unterschied ihrer Pathogenität von diffusen röntgenologischen Aufhellungen zu, ebensowenig wie dem größeren Herdbefund eine stärkere Schädlichkeit zugesprochen werden kann.

Kleinere Herde können vom Röntgenbild verheimlicht werden.

Nach Rosenow bilden wiederum röntgenologisch unsichtbare apikale Herde sehr oft eine größere Gefahr für Allgemeinerkrankungen als röntgenpositive Zähne.

Bei der Diagnose der Röntgenaufnahmen soll auch an eine vorübergehende Aufhellung an der Wurzelspitze nach der unter sterilen Kautelen vorgenommenen Devitalisierung und Behandlung eines Zahnes, an Bindegewebsneubildung, z. B. nach Walkhoff-Wurzelfüllung, an ein heilendes Granulom nach Wurzelbehandlung gedacht werden.

So ist zu verstehen, daß die Feststellung eines Aufhellungsherdes nur unsichere Angaben über den anatomischen, histologischen und pathogenetischen Zustand des Herdes zuläßt.

Und aus der großen Zahl aller oben aufgezeichneten diagnostischen Hilfsmittel ersehen wir, daß es bis heute nicht gelungen ist, eine sichere Untersuchungsmethode herauszuarbeiten, welche die Zusammenhänge zwischen Infektionsherd und Sekundärerkrankung einwandfrei feststellen läßt.

So kann die allgemeine und klare Forderung einer durchgreifenden, Erfolg versprechenden Therapie nur dahingehend lauten:

Besteht Fokalinfektionsverdacht, dann müssen alle irgendwie diagnostisch verdächtigen Herde entfernt werden!

Auch beim therapeutischen Vorgehen ist ein Zusammenwirken von Arzt und Zahnarzt unumgänglich notwendig: Fällt die Therapie odontogener Herde dem Zahnarzt allein zu, so wäre es doch ein verfehltes Beginnen, einem fokalinfektionsverdächtigen Patienten die Foci im Munde zu beseitigen und einen anderen Herd, im Appendix, den Nieren, den Tonsillen usw. zu belassen!

Gelingt es dem Kliniker nicht, extradentale Herdbildungen festzustellen, so wird sich der Verdacht des Zahnarztes auf Infekte und Mundhöhle lenken. Und hier hat dieser zu entscheiden, welche lokalen Behandlungswege zu beschreiten sind.

Für die Indikationsstellung des therapeutischen Vorgehens gibt die Schwere des vorliegenden Leidens den Ausschlag.

Der erfahrene Praktiker wird in leichten Fällen rein konservierende Methoden, jedoch mit abwartender Haltung, in Anwendung bringen können, sofern eine sorgfältig gestellte Indikation ihm diese Schritte erlaubt. In den meisten Fällen werden aber radikale Maßnahmen, gründliche chirurgische Herdbeseitigungen, am Platze sein, ohne Rücksicht auf wertvolle prothetische Arbeiten.

Die zahnärztliche Therapie soll sich ein zweiseitiges Vorgehen zur Aufgabe stellen (die einer evtl. ratsam erscheinenden operativen Entfernung der Tonsillen voranzugehen hat):

A. Die Sanierung der mit virulentem Material übervölkerten Mundflora: Behandlung von Mund- und Zahnfleischerkrankungen, gründliche mechanische Zahnsteinentfernung, Beseitigung von offenen Eiterungsprozessen an Zahnfleischtaschen und an unhygienischen Füllungen und prothetischen Arbeiten durch Ausbesserung oder Entfernung derselben, Extraktion aller restlichen Wurzeln, Füllen der kariösen Höhlen, Trepanation aller toten Zähne und deren Prüfung auf Gangrän.

B. Die Behandlung aller pulpentoten Zähne, ob infiziert oder nicht infiziert, ob mit oder ohne periapikale Veränderungen.

Ist dem Zahnarzt die Einhaltung des ersten Punktes ohne unüberwindliche Schwierigkeiten möglich, so stellt die Erfüllung der zweiten Forderung große Ansprüche an ihn und sein Vermögen einer verantwortungsbewußten Indikationsstellung.

In der Betrachtung der Aussichten einer zahnärztlichen Therapie bei Vorliegen einer Fokalinfektion wollen wir uns im folgenden nun mit dem Versuch einer Lösung dieses zweiten Problems beschäftigen, mit der Frage, welche Behandlungsart der Wurzelspitzenerkrankungen die geeigneteste Indikation zum Wohle des Patienten darstellt.

Die Beseitigung der Herde muß eine totale sein, es sind also auch die bis dahin inaktiven Foci einzuschließen, da die Gefahr ihrer

späteren Aktivierung bei einem Zurücklassen derselben berücksichtigt werden muß. Zur lokalen Behandlung und Ausheilung von Wurzelspitzenerkrankungen stehen dem Zahnarzt verschiedene Wege offen. Wir können sie einteilen in:

1. rein chirurgische Therapie,
2. rein konservierende Therapie und
3. chirurgisch-konservierende Therapie.

Untersuchen wir ihre Vor- und Nachteile und wägen wir ihre Anwendungs- und Erfolgsmöglichkeiten gegeneinander ab, so ergibt sich die Tatsache, daß sich keine allgemein gültigen Regeln befolgen lassen (Feiler). Im Einzelfall wird aus dem Ergebnis einer verantwortlichen Zusammenarbeit mit dem Arzt der zahnärztliche Praktiker die geeignete Methode des therapeutischen Vorgehens auf Grund seiner Erfahrung und Fähigkeit wählen können.

## Zu 1.

### *Rein chirurgische Therapie = chirurgische Extraktion.*

Ohne Frage sind alle nach zahnärztlichen Gesichtspunkten nicht erhaltungswürdigen Wurzeln zu entfernen. Die Extraktion aller pulpentoten Zähne, ob bereits wurzelbehandelt oder nicht, ist die einfachste und sicherste Methode zur Heilung von Wurzelspitzenherden. Doch die einfache Extraktion eines Zahnes ohne nachfolgende Auskratzung und Abtragung des Alveolarknochens genügt nicht, um eine sichere Gewähr für die restlose Entfernung der Wurzelspitzenherde und damit für eine wirkliche Ausheilung der fokalen Herde zu bieten. Diese Meinung findet sich bei vielen Autoren, so bei Neumann, Hauenstein, Stein, manchen Amerikanern u. a.

Eine Zyste, oftmals röntgenologisch nicht mit Sicherheit von einem Granulom zu unterscheiden, kommt niemals durch ausschließliche Extraktion des schuldigen Zahnes zur Ausheilung.

Eine Auskratzung der infizierten Granulationsmassen durch Cürrettage des Alveolengrundes mit schlanken, feinen, scharfen Löffeln allein ist bei grazilen Wurzeln und umfangreichen Herden un-

vollkommen, außerdem bietet sie eine Gefährdung evtl. benachbarter Kieferhöhlen und Nervenkanäle.

Deshalb kann die Extraktion eines Zahnes nur dann als eine Erfolg versprechende chirurgische Therapie bei Vorliegen einer Fokalinfektion angesehen werden, wenn der Entfernung des Zahnes eine breite Aufklappung, Aufmeißelung und restlose radikale mechanische Ausschälung der Granulationsmassen mit entsprechender Wundversorgung folgt.

Wir finden nun aber häufig im Munde eines an Herderkrankung leidenden Patienten viele verdächtigen pulpentoten Zähne. Ihr Verlust würde bei rücksichtslosem Vorgehen zu einem schweren Schaden für die Gesundheit des Patienten führen, ein psychischer Schock könnte ausgelöst werden, der das Übel nur verschlimmern würde (Kranz).

Deshalb sollte die chirurgische Entfernung von Zähnen dort indiziert sein, wo bei akuten schweren Erkrankungen lebensbedrohliche Zustände bestehen oder die Erhaltung dieser Zähne durch andere Maßnahmen konservierender bzw. chirurgisch-konservierender Therapie unmöglich und aussichtslos erscheint.

Mat hat sich in Deutschland nicht der amerikanischen Forderung anschließen können, nach der alle pulpentoten Zähne der Zange verfallen müßten.

Rosenow und seine Anhänger, die die Lehre von der fokalen Infektion mit allen therapeutischen Konsequenzen verfochten haben, forderten auf dem Kongreß in Wiesbaden 1930 die rücksichtslose Entfernung aller evtl. verdächtigen Zähne bei an fokalem Ursprung erkrankten Patienten.

Dieses kritiklose Verlangen der Amerikaner, das sich auch auf die Extraktion pulpitischer Zähne ohne den Versuch ihrer Erhaltung erstreckte, entbehrte einer gesunden Indikationsstellung und führte bei Befolgung zu einem Lückengebiß und zu einem schweren Schaden für den Patienten.

Die Ablehnung dieser Ansicht von seiten der deutschen Zahnärzte hat heute auch schon drüben zu einer Aufgabe dieser brutalen Forderung geführt.

Nach modernen Erkenntnissen der Zahnheilkunde gilt die Extraktion nicht mehr als die ausschließliche Therapie zur Heilung von periapikalen Herderkrankungen. Konservierende, besonders aber chirurgisch-konservierende Maßnahmen zur Beseitigung eines dentalen Primärfokkus zeigen die gleichen therapeutischen Resultate bei Vermeidung einer Herabsetzung der Kaufunktion nach dem Verlust der oftmals zahlreichen toten Zähne.

Zu 2.

*Rein konservierende Therapie.*

Hier haben wir zu unterscheiden zwischen

a) einer medikamentösen Wurzelbehandlung und Wurzelfüllung,

b) einer Wurzelbehandlung durch Röntgenbestrahlung und

c) einer Wurzelbehandlung durch Diathermie.

a) Mit den verschiedensten Methoden medikamentös-konservierender Wurzelbehandlungen sind Heilresultate in leichteren Fällen herdinfektiöser Erkrankungen (z. B. leichte rheumatische Beschwerden subfebrile Temperaturen) bei guter Zugänglichkeit der Kanäle erzielt worden. Mit einem Erfolg kann nach Adloff nur gerechnet werden, wenn der Grad der Infektion noch auf den Wurzelkanal selbst beschränkt ist.

Doch sprechen viele schwere Bedenken gegen eine medikamentöse Wurzelbehandlung:

Eine Feststellung der Beschränkung des Infektionsgrades auf den Wurzelkanal dürfte in den seltensten Fällen gelingen.

In einer ausgebliebenen pathologischen Veränderung am Foramen apicale bei infektiösen Wurzelkanälen wird eine mangelnde Reaktionsfähigkeit des Organismus erblickt.

Der komplizierte anatomische Bau des Zahnes läßt eine vollständige Sterilisation und Füllung des Wurzelkanals und seiner „toten Räume" trotz hohem Stand der Wurzelbehandlungsmethoden und der Vielzahl der Kanalinstrumente und -medikamente nicht zu.

Wir brauchen nur an die folgenden Eigenarten und die vielen Variationen der Wurzel zu denken:

Anomalien der Wurzelzahl und -größe.

Vielgestaltigkeit des Wurzelpulpalumens.

Kein glatter, gerader einziger Kanal, sondern ein ganzes Kanalsystem mit vielen, unfeststellbaren Abzweigungen, Windungen, Querkanälen, Dentikelbildungen, mehreren Foramina.

Ramifikationen besonders im letzten Teil der Wurzel in großer Menge.

Unmöglichkeit, alles organische Gewebe dem Zahninnern mechanisch oder chemisch zu entreißen.

Die in der zerklüfteten Oberfläche der Wurzelspitze und der infizierten Zementschicht des Zahnes befindlichen Keime können nicht angegangen werden, bleiben lebensfähig und verhindern eine Ausheilung des periapikalen Prozesses.

Die Herdlokalisation erstreckt sich oft über die nähere Umgebung der Wurzelspitze hinaus, entweder der Wurzel kronenwärts entlang oder weit in den Knochen hinein.

Die Reinfektion eines kunstgerecht wurzelbehandelten Zahnes ist ebenso möglich wie die eines nekrotisch-sterilen.

Die konservative Behandlung ist kostspielig, unsicher.

Zur Ausheilung wurzelerkrankter Zähne ist eine lange Zeitdauer erforderlich.

Keine medikamentös-konservierende Methode allein ist also in der Lage, fokaltoxische Wurzelkanal- und Wurzelspitzenerkrankungen allen Erfordernissen entsprechend und mit Sicherheit zu entfernen.

Das Gelingen guter Wurzelbehandlungen und -füllungen ist von zu vielen Voraussetzungen abhängig, darum entspricht bei Bestehen eines Verdachtes von dentogener Herderkrankung, wo es auf eine sofortige, zuverlässige Beseitigung der Krankheitsquellen ankommt, nur ein chirurgisches oder wie wir sehen werden, bei geeigneter Indikation besser ein chirurgisch-konservierendes Vorgehen den therapeutischen Notwendigkeiten.

b) Nach Neumann, Kranz, Schmidhuber, Knoche u. a. könne die Behandlung erkrankter Wurzelspitzen in Form von Röntgenbestrahlung nicht Aufgabe des in der Praxis stehenden Zahnarztes sein. Sie wäre im übrigen bei periapikalen Abszessen nur nach

exakt vorgenommener Wurzelfüllung erfolgreich. Ihr haften bisher außer dem Mangel an ausreichenden Versuchen mit eindeutigen Behandlungserfolgen so viele Gefahren und Probleme an, daß sie nur in der Hand des Fachröntgenologen ungefährlich ist und nur von diesem geübt werden sollte.

Kranz hat von „von einer ‚Granulom'-behandlung mit Röntgenstrahlen wenig Gutes gesehen und sie deshalb vollkommen aufgegeben. Unsere Resultate mit der Wurzelspitzenresektion sind derartig günstige, daß sie durch keine andere Behandlung erreicht werden".

c) Für die Diathermie zur Wurzelbehandlung gilt dasselbe wie für die Röntgenbestrahlung.

Neumann erklärt, daß er die Diathermie für die Praxis der Wurzelbehandlung entbehren kann; er wendet sich energisch gegen die Behauptung, „daß die Diathermie eine Therapie sei, mit der man tatsächlich bessere Erfolge erzielen könnte als mit den von Walkhoff und anderen Autoren angegebenen erprobten Wurzelfüllungsmethoden".

Er bewertet die Diathermie bei der Gangränbehandlung mit größter Zurückhaltung.

## Zu 3.

### *Chirurgisch-konservative Therapie.*

Hier beschäftigen uns nun die Fragen einer Indikation zweier chirurgischer Methoden zur Erhaltung pulpentoter Zähne und bei Berücksichtigung ihres fokalen Ursprungs sekundärer Leiden:

a) die Replantation und

b) die Wurzelspitzenresektion.

a) Nach Euler stellt die Replantation eine chirurgische Ergänzung der konservierenden Therapie und der Resektion dar. Sie ist als geeignetes Hilfsmittel heranzuziehen, sofern eine medikamentöse Behandlung versagt oder eine Wurzelspitzenresektion aus irgendwelchen Gründen nicht möglich ist.

Diese Feststellungen bestimmen ihre Indikation. Sie hätte also nur Berechtigung an Praemolaren und Molaren (Wassmund), wo infolge enger, unzugänglicher Wurzelkanäle eine medikamentöse Behandlung erfolglos bleiben und für eine exakte Resektion Schwierigkeiten erwachsen würden.

Zur Anwendung der Replantation muß man voraussetzen, daß der Zahn in toto herausbefördert werden,

das knöcherne Alveolarfach als Haupthalt für den replantierten Zahn gut erhalten werden kann und

das Zahnfleisch am Rand zur genauen Wiederanlegung möglichst unverletzt bleibt.

Wassmund, Euler, Neumann, Peter, Mayrhofer, Feiler u. a. sind jedoch wegen der Unsicherheit eines Dauererfolges der Replantation für eine wesentliche Einschränkung der Methode.

Die Angaben zahlreicher Autoren über erfolgreiche Replantationsversuche und spätere Resorptionserscheinungen schwanken von einem bis zu 10 Jahren.

Neumann kommt nach Aufzählung zahlreicher Kontraindikationen von Replantationen zu folgendem Schluß: „Außerdem wird bei der Replantation die wichtigste Forderung, die für die Heilung unbedingt erforderlich ist, nämlich sorgfältigste und restlose Entfernung der Granulationen nicht erfüllt; es bedarf keines Beweises, daß eine exakte Entfernung des Granulationsherdes, wie sie Partsch, Williger und seine Schüler als Conditio sine qua non fordern, wenn Heilung eintreten soll, bei Replantation von der Alveole aus in den meisten Fällen ausgeschlossen ist."

In Fällen dentogener Herdinfektion ist also die Methode der Replantation als chirurgisch-konservierende Therapie kontraindiziert, weil zur restlosen Herdbeseitigung eine grobe Verletzung der Alveole notwendig wird; diese aber versagt der Replantation den nötigen Erfolg!

Aus dem bisher Gesagten über Behandlungsarten von Wurzelspitzenerkrankungen kommen wir zu dem Ergebnis, daß keine dieser Maßnahmen den berechtigten Anspruch erheben kann, als eine ideale

Methode zahnärztlicher Therapie zur Heilung odontogener Herdinfektionsquellen zu gelten.

b) Die Wurzelspitzenresektion.

Wenn, wie oben betont, von seiten der deutschen Zahnärzte eine starke Abneigung bestand, sich die amerikanische Forderung nach rücksichtsloser Extraktion aller fokalinfektionsverdächtigen, aller pulpenkranken Zähne zu eigen zu machen, so hatte dieses Verhalten seinen Grund in der Tatsache, daß deutsche Zahnärzte eine chirurgische Methode zur Herdbeseitigung unter Erhaltung des Zahnes ausgearbeitet hatten.

Mit Bezug auf Berichte Reissners erwähnt Hofer, daß von einer Wurzelspitzenresektion in keiner der über 1000 Vorlesungen und Demonstrationen auf dem Internationalen Zahnärztekongreß in Philadelphia 1926 die Rede gewesen ist. Erst nachdem die Operation von Partsch auch bei den Amerikanern Eingang fand, machte auch dort dem extremen Verlangen eine gemäßigtere Anschauung Platz.

Der Wurzelspitzenresektion haften nicht die Nachteile aller oben erwähnten therapeutischen Maßnahmen zur Beseitigung apicaler Herdostitiden an.

Um den Beweis ihrer Vormachtstellung als ideale zahnärztlich-therapeutische Methode der Wahl bei odontogenen Herdinfektionserkrankungen zu erbringen, sei es gestattet, sie im folgenden in den Gesichtspunkt unserer Betrachtungen zu stellen.

Die geschichtliche Entwicklung der zahnärztlichen Chirurgie zeigt, daß die Wurzelspitzenresektion (unten als „W.R." abgekürzt) die erste rein zahnärztliche Operation war.

In der ersten Hälfte des 18. Jahrhunderts soll der Anatom und Chirurg Lorenz Heister in Helmstadt die chirurgische Beseitigung von Zahnfisteln vorgenommen haben.

Die Literatur um die Mitte des 19. Jahrhunderts bringt dann mehrere Hinweise auf die ersten Versuche von vorwiegend amerikanischen Ärzten über wechselnde Erfolge chirurgischer Eingriffe an Wurzelspitzen bei Alveolarabszessen.

Es sei hier auf die betreffenden Mitteilungen von Smith (1871), Magitot (1875), Martin (Frankreich, 1881), Farrar und Dunn (1884), Graystone (1887), Rhein (1890), White, Hern und Woodhouse (1893, C. E. Kells (England 1895) verwiesen.

Aber die pathologisch-anatomischen Vorstellungen über die Wurzelhauterkrankungen waren unvollkommen, die Weiterentwicklung der Operation blieb gehemmt.

Es bedurfte erst der eingehenden pathologisch-anatomischen Untersuchungen von Partsch und der genauen klinischen Beobachtungen, um seiner nun technisch planmäßig vorgehenden Methode der chirurgischen Therapie periapikaler Krankheitsquellen einen dauernden Platz in der zahnärztlichen Praxis zu sichern. Sein Verdienst ist es (1896), die W.R. als erster in Deutschland ausgearbeitet und demonstriert zu haben.

Nach ihm setzt sich dann Weisser in Oesterreich eifrig für ihre Förderung ein. Dieser sieht in der W.R. eine so bedeutende Umwälzung für die Zukunft der Zahnheilkunde, daß er seine fachliche Tätigkeit von nun an in eine Zeit vor und nach der Bekanntwerdung der Partsch'schen Operation einteilt.

Heute ist die W.R. zum unentbehrlichen Rüstzeug des zahnärztlichen Praktikers geworden.

Zu ihrer Definition sei gesagt, daß sie einen operatioen Eingriff darstellt, der in der Eröffnung der Zahnalveole in Gegend der Wurzelspitze, der Ausräumung des pathologischen periapicalen Gewebes, der Abtragung des erkrankten apicalen Wurzelabschnittes sowie der bakteriendichten Versorgung des Wurzelkanals und seiner Öffnung und der abschließenden Wundbehandlung besteht.

Für dieses Verfahren ist die „Wurzelspitzenresektion" keine terminologisch exakte Bezeichnung, doch wollen wir in der Folge den fast überall eingeführten Namen beibehalten.

„Resektion" bedeutet nur Ausschneidung von Stücken im Verlauf eines Teiles.

Partsch nannte seine Operation „Wurzelresektion" in der Berücksichtigung, daß „man in der Chirurgie unter Resektion die Fortnahme eines Teiles eines Organes versteht, um den übrigen Teil funk-

tionstüchtig zu erhalten. In diesem Sinne will ich den Ausdruck Wurzelresektion verstanden wissen, ein Teil der Wurzel soll geopfert werden, um den Rest gebrauchsfähig zu erhalten."

Verschiedentlich tritt in der Literatur eine andere Ausdrucksweise auf, so z. B. Wurzelamputation (Wiener Schule), Maxillotomie (Fischer, Luniatschek), Wurzelspitzenamputation, Alveotomie (v. Pösta), Schleimhautaufklappung (Frey), Apicotomie, Apiektomie, Apicoektomie (Amerikaner), Radikaloperation der chronischen apicalen Paradentitis (Entschließung auf der Tagung der Arbeitsgemeinschaft für Kieferchirurgie, Mai 1938).

Als mit dem Aufkommen der Lehre von der Fokalinfektion die Beziehungen zwischen Zahnheilkunde und Allgemeinmedizin vertieft wurden, erfuhren die Bedeutung und die Bewertung der W.R. eine neue Würdigung.

Galt in früherer Zeit unser Denken allein dem Zahn, der bei Erkrankung behandelt oder entfernt wurde, so hat sich nun heute diese zahnärztlich-lokalistische Betrachtungsweise zum Bekenntnis eines allgemein-medizinischen Interesses umgewandelt.

Unser Denken gilt jetzt dem Knochen, seiner Anatomie und Pathologie; die Befolgung des chirurgischen Grundsatzes, die Erkrankung durch direktes Zugehen auf den Sitz ihres Herdes — im Knochen — anzugreifen, verurteilt den Zahn selbst zur Rolle des Vermittlers des Leidens.

Waren in der Zeit vor Partsch Gebißverstümmelungen im Munde eines Patienten keine Seltenheit, wenn Zähne infolge Offenbarung der Machtlosigkeit konservierender Maßnahmen ein Opfer der Zange wurden, so ist heute dem Zahnarzt mit dem Verfahren der W.R. ein Mittel in die Hand gegeben, die sonst unzugänglichen Erregerdepots durch einen chirurgischen Eingriff bei kaufunktionstüchtiger Erhaltung des Zahnes zu beseitigen und einer Reinfektion durch bakteriendichte Versorgung der restierenden Wurzel vorzubeugen.

Während die W.R. noch in den ersten Jahren ihrer Einführung oft Anfeindungen und Diskreditierungen unterworfen war, gilt die Operation nach Erlangung einer klaren Indikationsstellung und ausgefeilten Technik heute in den Augen vieler Autoren als beste gegen-

über den vorher besprochenen Methoden, nach Aufklappung der Schleimhaut eine restlose Granulations- und damit Infektionsherdentfernung zu sichern (Waßmund, Neumann, Hammer, C. H. Fischer, Feiler, Precht, Peter, Kranz, Mayrhofer, Schmidhuber, Link, Bruhn, Loos u. a.).

Sie vereinigt auf eine gefahr- und schmerzlose Weise die Vorteile der zahnerhaltenden Behandlungswege mit dem des radikalchirurgischen Vorgehens, eine erfolgssichere gründliche Entfernung der erkrankten Knochenpartie.

In einer kritischen Gegenüberstellung der Partsch'schen Operation zu den anderen Behandlungsmethoden soll nun im folgenden versucht werden, die klare Überlegenheit der W.R. als Therapie fokaler odontogener Leiden erkennen zu lassen:

Die zahnärztlichen Behandlungsarten zur Heilung einer Fokalinfektion haben eine doppelte Aufgabe zu erfüllen; sie sollen

1. alle betreffenden Herde in und an den Zähnen beseitigen und
2. nach der Herdentfernung eine Reinfektion verhüten.

### *A. Konservierende Methoden oder W.R. als Therapie bei Fokusdiagnose?*

Wir haben oben die Mängel einer rein konservierenden Therapie aufgezeigt, die vorwiegend in dem Unvermögen einer Überwindung aller hemmenden anatomischen Eigenarten der Wurzeln und der Wurzelkanäle bestehen.

Bei größeren Einschmelzungsprozessen ist eine chirurgische Behandlung nicht zu umgehen. Infektiöse Zysten und infizierte Zementanteile der Wurzelspitze werden durch konservierende Maßnahmen nicht zur Ausheilung gebracht.

Eine konservierende Methode verlangt eine ständige Röntgenkontrolle, die noch dazu unzuverlässig ist; sie ist kostspielig, zeitraubend und bleibt ein Versuch mit zweifelhaftem Ausgang.

„Der histologische und bakteriologische Beweis zur Ausheilung (periapikaler Herde durch Wurzelbehandlung) ist allerdings meines Erachtens noch nicht sicher erbracht" (Hammer).

Die W.R. dagegen ermöglicht die Erfüllung der ersten therapeutischen Forderung bei Fokusdiagnose: Schnellste radikale Herdentfernung. Sie ist kurzdauernd und billig.

Die chirurgische Beendigung einer Wurzelbehandlung entfernt alles pathologische Gewebe in toto; durch Abtragung der Wurzelspitze wird der Teil des Zahnes beseitigt, welcher infolge der vielen Verästelungen des Pulpakanalsystems bei einer konservierenden Maßnahme unerreicht oder unzuverlässig versorgt bleiben würde.

Zur Erhaltung eines fokusverdächtigen Zahnes sind folgende Bedingungen zu stellen, die nur durch Vornahme einer W.R. erfüllt werden können.

1. Bestmögliche Ausräumung, Säuberung und Sterilisierung des Kanals;
2. feste, bakteriendichte Wurzelkanalfüllung mit unveränderlichem, bakterizidem, gewebsfreundlichem Material und
3. absolut dichter, die Heilung nicht hemmender Kanalabschluß an der Wurzelspitze unter Augenkontrolle.

Nach Abtragung der besonders erkrankten Wurzelspitze wird eine Reinfektion der ausgeräumten Knochenhöhle zudem noch verhindert durch eine Silberimprägnierung der an der Resektionsfläche mündenden Dentinkanälchen.

Während die Symptome für die Erfolge konservierender Methoden ausschließlich klinische sind, wird mit der W.R. eine wirkliche anatomische Heilung und Verknöcherung der Granulationshöhle erzielt.

### *B. Replantation oder W.R. als Therapie bei Fokusdiagnose?*

Wir haben bereits festgestellt, daß die Replantation als chirurgisch-konservierende Therapie nicht bei Fokalinfektion in Betracht gezogen werden kann; sie gilt nicht als Ersatz der Partsch'schen Operationsmethode, da diese, wenn wirkliche Herdausräumung vor-

genommen werden soll, eine bessere Maßnahme chirurgisch-konservierenden Vorgehens bei Fokusdiagnose bedeutet.

Außerdem ist es für die Erzielung eines Dauererfolges versprechender, die vitalen Verbindungen der Zahnzementschicht mit dem Knochen nicht zu zerstören.

### *C. Extraktion oder W.R. als Therapie bei Fokusdiagnose?*

Man kann das Problem der odontogenen Fokalinfektion nicht lösen wollen durch eine ausschließliche Extraktion aller herdverdächtigen Zähne; für die Heilung fokalbedingter Leiden ist neben der Kräftigung des Körperzustandes eines Patienten die Sanierung des Gebisses durch angezeigte konservierende Behandlung wesentlich.

Der Extraktion kommt deshalb heute nur noch eine sehr beschränkte Indikation zu:

Bei allen nicht erhaltungswürdigen Wurzeln, bei Zähnen, deren Wurzelkanäle absolut undurchgängig sind (also manchmal Kronen- und Brückenpfeiler, Stiftinlayträger), bei mehrwurzligen Zähnen mit interradikulären Abszessen, bei stark gelockerten Zähnen und in Fällen akut-septischen Krankheitsgeschehens, wo allerschnellstes Vorgehen notwendig wird, sollte selbstverständlich zur Zange gegriffen werden.

In allen anderen Fällen sollte statt der Extraktion als Behandlungsweg die W.R. als therapeutische Maßnahme treten, weil sie heute zum erfolgreichen Arbeitsgebiet des praktischen Zahnarztes gehört. Der radikale Weg kommt immer noch zur Zeit, falls sich während der Operation eine zweifelhafte Erfolgsaussicht einstellt.

Die Fragen, ob durch eine W.R. fokale Herde zur Ausheilung gebracht wurden und ob bei Sekundärleiden eine chirurgisch-konservierende Behandlung der fokalen odontogenen Herde zur Heilung dieser Allgemeinleiden geführt hat, konnten oft bejahend beantwortet werden.

Eine Extraktion fokalbedingter Zähne hat, wie gesagt, nur Erfolg, wenn der Entfernung eine breite Aufmeißelung der Alveole und die restlose Herdausräumung folgt. Diese Aufmeißelung und

restlose Herdausräumung sind aber gerade die ersten wesentlichen Schritte einer W.R. Die Operation nach Partsch beseitigt also das pathologische Gewebe des Knochens genau in dem Maße, wie es bei der radikalchirurgischen Extraktion notwendig ist.

Daß einer Reinfektion von Seiten der restierenden Wurzel vorgebeugt wird, haben wir bei der Gegenüberstellung der konservierenden Methoden und der W.R. bereits betont. Die Entfernung der erkrankten Wurzelspitze und die bakteriendichte Versorgung des Wurzelkanals und der Resektionsfläche verhindern für immer eine erneute Infektion der Granulationshöhle.

Die Größe eines Granuloms und das Alter des Patienten können nicht ausschlaggebend sein für die Indikation der W.R. Sämtliche anatomischen Schwierigkeiten können überwunden werden, so daß die Operation an allen Zähnen — nach Neumann mit Ausnahme des oberen Weisheitszahnes — anwendbar ist. Der Patient wird sich den Eingriff gern gefallen lassen im Hinblick darauf, daß ihm der Zahn erhalten bleiben kann. Resizierte Zähne können als Stützpfeiler für Kronen und Brücken verwendet werden.

Wahllose und unsachgemäße Anwendung der Methode schließen natürlich den Erfolg aus. „Die Voraussetzung für die Vornahme des operativen Eingriffs ist freilich ein objektives Urteil über Indikation und Kontraindikation wie richtige Einschätzung der chirurgischen Leistungsfähigkeit. Nicht bloß geringe Kenntnis der .... chirurgischen Technik, sondern auch Mängel in der chirurgischen Einrichtung in bezug auf Asepsis, Instrumentarium und Operationshilfe verbieten die Vornahme chirurgischer Eingriffe. Der Praktiker, welcher derartige Schwierigkeiten nicht überwnden kann, muß, auf zahnärztliche Chirurgie verzichtend, den chirurgisch sicheren Kollegen heranziehen wie ärztliche Praktiker dies tun" (Loos).

Die W.R. kann also als eine ausreichende Maßnahme zur Fokusentfernung angesehen werden, denn

1. erfüllt sie dieselben Dienste wie die Extraktion zur Beseitigung dentogener und periapikaler Herde, wenn der Wurzelspitzenprozeß so freigelegt wird, daß er mit der Entfernung der Wurzelspitze gründlich ausgeräumt werden kann. Eine Heilung erfolgt dann mit Sicherheit.

2. Sie vermeidet bei peinlichster Beachtung einer sorgfältigen Vorbehandlung des Zahnes, einer genauestens abgewogenen Indikation, einer gewissenhaft durchgeführten Operationstechnik und einer vorschriftsmäßigen Wundversorgung ein Rezidiv.

Die W.R. kann weiter als eine bessere Maßnahme als die Extraktion zur Fokusentfernung angesehen werden, denn

1. rettet sie den Zahn vor dem Zugriff der Zange,
2. verhindert sie damit eine folgenschwere Gebißverstümmelung und
3. unerwünschte psychisch schwerwiegende Folgen für den Patienten.

Es soll nun unsere Aufgabe sein, die wesentlichen Punkte der Indikation, Vorbereitung und Operationstechnik aufzuzeigen, die zu beachten eine unerläßliche Voraussetzung für den Erfolg einer W.R. als Therapie bei fokalen Wurzelspitzenerkrankungen bedeuten.

Die Operation ist Technik, die Indikation ist Kunst.

Dieser Elementersatz der Chirurgie sei die Grundlage der weiteren Besprechungen über die W.R.

Es hieße über den Rahmen dieser Untersuchungen hinausgehen, wenn bei der Gewinnung einer klaren, eindeutigen Indikationsstellung noch zwischen konservierenden Methoden und W.R. eine Entscheidung zu treffen wäre.

Alle hier für eine Indikation der W.R. sich ergebenden Fälle sind kontraindiziert für irgendwelche rein konservierenden Maßnahmen. Deshalb soll hier das Gewicht einer Entscheidung nur auf die Wahl zwischen Extraktion und W.R. gelegt werden, zugleich mit dem Hinweis, daß die Entscheidung mit besonderer Berücksichtigung des Vorliegens oder des Verdachtes einer Fokalinfektion getroffen wird.

Die Bemühungen, mit der Anwendung einer W.R. dem Patienten einen guten Dienst zu erweisen, dürfen nicht zu Übertreibungen führen, nur eine peinlichste Indikation gewährleistet einen Erfolg,

andernfalls gerät der sonst nutzbringende Eingriff leicht in Mißkredit. Deshalb kommt der Indikation zwischen W.R. und Extraktion vom Gesichtspunkt der Fokalinfektion aus betrachtet die größte Bedeutung zu, sie erhebt den Anspruch, die einschneidenste Frage des Gesamtproblems darzustellen. Großer Erfahrung und sorgsamster Gewissenhaftigkeit bedarf es zu einer eindeutigen Anzeigenstellung, die jedoch niemals in allen Einzelheiten und für jeden Einzelfall eine erschöpfende Präzision erreichen kann. Deshalb wird es immer wieder vorkommen, daß in manchen Fällen die aufgestellten Indikationen nicht ganz zutreffen können. Hier muß die Erfahrung entscheiden (Neumann, Schmidhuber, Feiler).

Bei der Individualität des Falles lassen sich in der Erwägung des Allgemeinzustandes, der Verhältnisse des Gesamtgebisses, der notwendigen sofortigen Abhilfe und der Schwierigkeit des Eingriffes keine allgemein gültigen Direktiven aufstellen.

Wie schon gesagt, ergeben sich aus dem Alter des Patienten oder der Größe der Granulationsausdehnung keine ausschlaggebenden Einschränkungen der Indikation, jedoch soll von Resektionen im Milchgebiß abgesehen werden.

Die W.R. ist indiziert (und damit die Extraktion kontraindiziert),

wenn mit der Erhaltung des Zahnes eine Plattenprothese vermieden wird,

wenn der Zahn als Stützpfeiler für eine Krone, Brücke, gestützte Prothese oder als Klammerträger wichtig und geeignet ist,

wenn er im übrigen erhaltungswürdig ist, genügend durch exakte Wurzelbehandlung vorbereitet werden konnte und eine kaufunktionelle Beanspruchung nach der Operation in Aussicht stellt.

Der Zustand des Gesamtgebisses muß eine solch günstige Beschaffenheit aufweisen, daß sich für die Erhaltung eines kranken Zahnes mit der Vornahme der Operation ein Erfolg versprechen läßt. Ist der Befund im Ganzen ein sehr unerfreulicher, soll lieber durch Extraktion und künstlichen Ersatz eine Sanierung des Mundes erstrebt werden.

Die Beschaffenheit des einzelnen Zahnes, seine Eignung zur Resektion ergibt verschiedene Voraussetzungen für die Indikation. Diese Voraussetzungen haben auf folgende Verhältnisse Rücksicht zu nehmen:

1. Den Grad der Festigkeit des Zahnes.
2. Den Zustand des Paradentiums und des umgebenden Knochens.
3. Die Ausbreitung der örtlichen Erkrankung.

Klinischer und röntgenologischer Befund sind hierbei Wegweiser (Link).

Von der Gattung des Zahnes und den Aussichten seiner Operation ist zu sagen, daß alle Zähne für eine W.R. geeignet sind. Am einfachsten wird eine Resektion bei den Schneide-, Eck- und Backenzähnen ermöglicht. „Die Nähe der Kieferhöhle oder des Mandibularkanals bilden niemals eine Gegenindikation" (Hammer). Mahlzähne bieten allerdings größere technische Schwierigkeiten bei der Resektion, doch haben Neumann, Peter und Hammer an zahlreichen erfolgreichen Molarenresektionen gezeigt, daß auch diese Hindernisse zu überwinden sind. Die W.R. an Weisheitszähnen ist undiskutabel (Adloff).

Die Indikation der W.R. in bezug auf die Art der Erkrankung des Zahnes und dessen Umgebung erstreckt sich mit Einbeziehung anatomischer Eigenarten der Wurzeln bei Berücksichtigung der bisher erwähnten Indikationspunkte auf folgende Fälle:

Wenn die Diagnose „odontogene Fokalinfektion" gestellt ist oder ein Verdacht derselben besteht, hat die W.R. sich auf alle toten Zähne, auch auf solche mit nicht irgendwie erkennbaren periapikalen Abszeßbildungen zu erstrecken, die als Gefahr für eine allgemeine Infektion angesehen werden können!

Außer bei bereits wurzelbehandelten oder -gefüllten Zähnen ist sie indiziert bei

1. Unpassierbarkeit der Kanäle (gekrümmte Wurzeln, Enge des Kanallumens, mit fester Wurzelfüllung versehen, im Kanal verbliebene Wurzelkanalinstrumente wie Extirpationsnadeln, Aufreiber, Kanalbohrer, Wurzelfüller usw., Dentikel),

2. dentalen Markabszessen und
3. bei seitlichen Perforationen und Frakturen im oberen Drittel der Wurzel, hervorgerufen durch abgeirrte Wurzelkanalinstrumente oder sonstige Schädigungen.

Weiter ist die W.R. indiziert bei allen klinisch oder röntgenologisch erkenntlichen akuten und chronischen periapikalen Entzündungsprozessen aller Art. Hier sind zu nennen:

1. Durch das Foramen apicale gepreßtes Füllungsmaterial oder andere Fremdkörper.
2. Rezidive und alle nicht mit Sicherheit als ausgeheilt geltenden Entzündungen nach Wurzelfüllungen; dazu gehören auch die sog. erethischen Granulome nach Mayrhofer, äußerst schmerzhafte, leicht blutende granulomatöse Veränderungen an der Wurzelspitze als Infekt nach Wurzelbehandlungen.
3. Alle sonstigen akuten, schmerzhaften Exazerbationen eines chronisch-apicalen Herdes.
4. Die chronisch-granulierende Wurzelhautentzündung, schlechthin das Granulom.
5. Deren graduelle Steigerung, die chronisch-granulierende Ostitis aller Größen, ob apical oder seitlich der oberen Wurzel gelegen, ob mit oder ohne Zahnfleisch- oder Hautfistel.
6. Alle aus Punkt 5 sich ergebenden Folgenzustände wie Parulis, subperiostaler, submuköser Kieferabszeß, Kieferosteomyelitis, Durchbruch zur Nase, Antrumempyem, Ausdehnung auf den Mandibularkanal mit evtl. Neuritis, Thrombophlebitis und die Fernerkrankungen.

In allen diesen Fällen wird mit der Wurzelspitzenresektion des schuldigen Zahnes dieselbe Ausheilung verbürgt wie es mit einer chirurgischen Zahnentfernung der Fall sein würde. Diese Meinung findet sich bei vielen Autoren vertreten, so bei Waßmund, Neumann, Hammer, Kranz, Schmidhuber, Mayrhofer, Link, Peter, Euler, Feiler u. a.

Bei Betrachtung der Fälle, die für eine Kontraindikation der W.R. sprechen, muß an die bereits erwähnten Tatsachen erinnert

werden (schlechter Zustand des Gesamtgebisses, Milchgebiß, Weisheitszähne).

Die W.R. ist nicht geeignet bei Kranken, die an Hämophilie, labiler Herztätigkeit, hohem Blutdruck, Artheriosklerose, perniciöser Anämie, Leukämie, oder anderen septischen Erkrankungen leiden und wenn die Anwendung der Lokalanaesthesie unerwünscht ist.

Immer kontraindiziert ist die W.R. und damit die Extraktion angezeigt, wenn

1. der Zahn infolge fortgeschrittener Zerstörung oder Schwund des Alveolarfortsatzknochens eine starke Lockerung erlitten hat,
2. die Ramificationen sich nicht nur auf die Wurzelspitze erstrecken,
3. eine diffuse Erweiterung des Periodontalspaltes vorliegt,
4. durch fortgeschrittene Paradentose die Alveolenlamellen in den Einschmelzungsprozeß mit einbezogen sind, denn in diesen Fällen würde der Zahn nach radikaler Ausräumung des Krankheitsherdes eine so erhebliche Lockerung erfahren, daß mit einer Wiedererlangung normaler Festigkeit und damit Brauchbarkeit des restierenden Zahnes als Träger einer Krone oder Brücke nicht mehr gerechnet werden kann; wenn
5. der Zahn durch ausreichende Wurzelbehandlung für die W.R. nicht vorbereitet werden kann,
6. interradikuläre Granulationsprozesse in den Bifurkationen mehrwurzeliger Zähne vorliegen,
7. an Zähnen, welche Träger von Stiftzähnen, Stiftaufbauten, Stiftinlays sind, und an denen eine restlose Freilegung des Wurzelkanals nicht möglich wird. Waßmund, Pichler und Adloff sind Gegner einer an solchen Zähnen allein vorzunehmenden retrograden Wurzelfüllung. „Es wird gleichsam auf eine Flasche mit fauligem Inhalt ein Stopfen gesetzt" (Waßmund). Es muß als sehr fahrlässig gelten, wollte man mit einer retrograden Füllung allein auszukommen glauben. Es ist doch sehr unsicher, ob bei dem Arbeiten im Dunkeln der Bakterienherd im Zahn überhaupt erreicht wird. Es läßt sich nicht feststellen, ob und wieweit der fau-

lige Kanalinhalt entfernt werden kann, ob eine Sterilität erreicht wird und ob Kanalabzweigungen durch Dentin und Zement bestehen. Die Möglichkeit einer erneuten Infektion, die von den zurückbleibenden Nestern an Bakterienkulturen zwischen Stift und Kanalwandung ausgehen kann, läßt sich nicht ableugnen. Man soll deshalb an diese unerreichbaren Bakterienstämme mit ihren evtl. Gasbildungen denken! Solche Zähne müssen extrahiert werden! Es wird später noch einmal auf die Bedeutung zurückzukommen sein, die eine möglichste Desinfektion des ganzen Wurzelkanals für den Erfolg der W.R. hat.

Mit Innehaltung der Grenzen, die zwischen einer Indikation und Kontraindikation der W.R. aufgezeichnet wurden, kann der Operation ein großer Erfolg bei Herdinfektionskrankheiten zugesprochen werden, die ihren Ausgangspunkt in dentalen Erkrankungen nehmen.

Für die Abwägung einer Indikations- resp. Kontraindikationsstellung ist dem Röntgenbild eines fokalerkrankten Zahnes die Bedeutung eines wertvollen Hilfsmittels zuzuschreiben, doch haben wir bereits erkannt, daß Täuschungen bei Erhebung einer feineren Differentialdiagnose über Strukturverschiedenheiten nicht durch das Röntgenbild ausgeschlossen sind.

Die Lage und die Größe eines Herdes, ob abgekapselt oder diffus, können sich oftmals nach der Aufklappung ganz anders herausstellen als deren Deutung durch das Röntgenbild möglich erschien. So hat z. B. Held beim Vergleich der wahren Verhältnisse bei der Operation mit dem Röntgenbild in allen Fällen von 100 operierten Zähnen feststellen können, daß das Granulom größer war als es auf dem Röntgenbild den Anschein hatte (Praeger).

Wenn das Röntgenbild deshalb auch nur als Hilfsmittel herangezogen werden kann, wird man seinen Wert nicht nur unterschätzen wollen. In zweifelhaften Fällen ist es immer zu Rate zu ziehen, wenn wir das Rätsel mit unseren übrigen Untersuchungsmethoden allein nicht zu lösen vermögen. In vielen Fällen wird uns das Röntgenbild bereits die Erfolglosigkeit eines chirurgischen Eingriffes vor Augen führen.

Zur Durchführung der W.R. ist eine mit peinlichster Sorgfalt vorgenommene intensive Vorbehandlung des Wurzelkanals von ausschlaggebender Bedeutung für den Erfolg der Operation. „Wer heute, wo das Problem der Fokalinfektion in aller Munde ist, wagt, eine Erhaltung zu propagieren, muß ein Verfahren üben, das kein Mittel unversucht läßt, besonders die Schwierigkeiten der Gangränbehandlung zu meistern. Es ist unsere Einstellung, daß derjenige, der die Operation ausführt, auch für die Versorgung der Wurzeln verantwortlich ist." Der Zahn erhält während seiner Bestandszeit zum letzten Male eine Wurzelbehandlung; die mit dem operativen Eingriff beendete Behandlungsphase ist die ultima ratio, der letzte Erhaltungsversuch (Peter).

Wenn der Wurzelkanal des zu resizierenden Zahnes die Ursache einer periapicalen Erkrankung und damit des Sekundärleidens darstellt, dann ist der umstrittene Punkt für die Ausheilung dentaler Leiden nicht in Spitzfindigkeiten der Operationstechnik in bezug auf Schnittführung, Ausräumung des Granulationsherdes, Abtragung der Wurzelspitze und dergleichen zu suchen, sondern er muß in der Behandlung des Kanals zur Erreichung einer tadellosen Keimfreiheit liegen.

Wochenlange antiseptische Einlagen jedoch sind abzulehnen, denn

1. soll die Resektion der feinste Kanälchen enthaltenden Wurzelspitze die Nachteile einer medikamentösen Therapie ausschließen, und
2. soll mit der Operation eine schnelle Heilung der Erkrankung erreicht werden.

Sofern es notwendig wird, mehrere nebeneinander stehende Zähne gleichzeitig in die Operation mit einzubeziehen, sollen diese ebenfalls vorher wurzelbehandelt werden, wie das auch für sämtliche Kanäle eines Zahnes allein zu gelten hat, gleichgültig, ob alle Wurzelspitzen Herde aufweisen oder nicht.

Ein Teil der nun folgenden Angaben über die Vorbehandlung des Wurzelkanales zur Operation ist der Habilitationsschrift Peters, „Die Wurzelspitzenresektion der Molaren," Leipzig 1936, entnom-

men, in der eine ausgezeichnete Darstellung dieses Gebietes enthalten ist.

Die Vorbehandlung des Zahnes, die mit Beginn der W.R. abgeschlossen sein muß, gliedert sich in folgende Einzelheiten:

1. Die Vorbereitung der Zahnkrone.
2. Das Aufsuchen der Wurzelkanäle.
3. Die Diagnose des Kanalinhaltes.
4. Die einfache Entfernung des Kanalinhaltes.
5. Die besondere Entfernung des an den Wandungen haftenden Kanalinhaltes durch mechanische Erweiterung der Kanäle.
6. Die chemische Reinigung des erweiterten Kanals.
7. Die antiseptische Einlage.

Zur Durchführung dieser peinlich-genauen Vorbereitung ist das Aufbringen eines großen Maßes Sorgfalt, Mühewaltung, Geduld und Zeit eine unerläßliche Voraussetzung, die Operation selbst wird dadurch abgekürzt, außer daß die Arbeit mit einem dauernden Erfolg gekrönt wird.

Zu 1.

Zunächst wird die Kavität der Zahnkrone präpariert, bzw. bei geschlossener septischer Nekrose der Pulpa die Zahnhöhle trepaniert. Die Kronen, meistens von Karies zerstört, oder schon öfter vorbehandelt, sind von alten Füllungen, künstlichen Kronen und Stiftzähnen restlos zu befreien. Niemals darf man diese bestehen lassen und durch kleine Trepanationsöffnungen Wurzelbehandlungen versuchen, selbst, wenn es sich um Pfeiler einer wertvollen Brücke handelt. Alles erweichte Dentin wird entfernt, nur harte, widerstandsfähige Dentinwandungen bleiben bestehen. Die Decke der Kronenpulpa wird fortgebohrt; ein trichterförmiger Raum wird gestaltet, der vom größten Durchmesser des Pulpenkavums begrenzt ist, damit die später zu benutzenden Handinstrumente zur Erweiterung des Kanals ohne abgebogen zu werden, gradlinig in diesen eindringen können. Wenn die Krone noch kräftig ist, wird eine Kavität für eine Füllung präpariert; mußte sie stark gekürzt werden, soll

erst nach der Erweiterung der Kanäle die Anfertigung eines Stiftaufbaues, Stiftinlays oder Stiftzahnes vorbereitet werden.

Zu 2.

Die Untersuchung der Kanäle muß als Voraussetzung für eine Wurzelbehandlung gelten. Erst dadurch kann die Entscheidung getroffen werden, ob der Zahn zu erhalten ist; denn nur Kanäle, die durchgängig sind oder deren Durchgängigkeit erreicht wird, können behandelt werden.

Ist eine Sondierung mit feinsten Nadeln nicht möglich, soll extrahiert werden. Feine Kanäle sind oft (bei Patienten vorgeschrittenen Alters) verlegt durch Neubildung von Hartsubstanzen, wie Sekundärdentin, Dentikel, amorphe Kalkschollen. Diese Hartsubstanzen müssen vorsichtig mit Bohrern oder kräftigen Sonden entfernt werden, damit keine falschen Wege und Perforationen entstehen.

Zu 3.

Über den Kanalinhalt soll man sich Gewißheit verschaffen.

Alle Kanäle weisen Gangrän auf. Die Pulpenreste bestehen aus noch zusammenhängenden Gewebsmassen mit wechselnd starkem Fäulnisgeruch, oder sie sind bereits verflüssigt. Kleine Kanäle enthalten oft noch blutende, berührungsempfindliche Pulpenstümpfe oder im oberen Teil Gangrän, darunter lebende Pulpenreste (Pulpitis ulcerosa, überlagert von Gangrän). Ferner können Wurzelfüllungen im Kanal sein. Mit Wurzelfüllung in einem Kanal kann Gangrän oder Pulpitis eines anderen verbunden sein. So gibt es die verschiedensten Variationen.

Zu 4.

Wenn über den Inhalt des Kanals Klarheit besteht, beginnt die Entfernung mit gezahnten Nadeln. Man soll vorsichtig in Etappen vorgehen, damit nichts von den fauligen Massen in das Periodontium gepreßt wird. Aus früheren Wurzelbehandlungen verbliebene Kanalinstrumente müssen ebenso ausgeräumt werden wie etwa vorhandene Silber- oder Guttaperchapoints.

Zu 5.

Die Reinigung des Wurzelkanals erfolgt nun mit allen zur Verfügung stehenden mechanischen und chemischen Mitteln.

Die Erweiterung kann nur soweit erreicht werden, wie die Nadel eindringt. Im Zweifelsfall klärt das Röntgenbild mit eingeführter Nadel die Verhältnisse. Je höher wir zum Foramen vordringen können, um so länger wird der Wurzelstumpf bei der Resektion belassen werden können. Wichtig ist das Abschaben der als stark infiziert anzusehenden, der Kanalwandung anhaftenden organischen Massen. Auf handinstrumentellem Wege werden die Wände des gangränösen Pulpenkanals bearbeitet und abgetragen, bis sich das Lumen des Kanals erweitert und eine trichterförmige Präparation erreicht ist. Außer den Handfeilen leisten hier die Kanalerweiterer nach Balters sehr gute Dienste. Feilspäne müssen restlos aus dem Kanal entfernt sein, damit sie nicht die Apikalgegend verstopfen. Wir erreichen durch die ausgiebige Kanalerweiterung folgendes:

Ein kompliziert gebauter Kanal wird vereinfacht. Parallele Abzweigungen, sofern sie sich nicht allzuweit vom Hauptkanal entfernen, werden in diesen einbezogen, da die trennenden Dentinmassen weggeräumt werden. Große Bezirke der sich an der Wandung aufhaltenden Bakterienansammlungen werden entfernt. Wenn aber noch in abzweigenden Dentinkanälchen Mikroorganismen vorhanden sein sollten, werden diese mit der nachfolgenden chemischen Bearbeitung weitgehend vernichtet. Der Teil des Zahnes aber, der wegen der Hauptmenge der Dentinkanälchen als am stärksten infiziert anzusehen ist, wird eliminiert. Der verbleibende Dentinkörper ist der antiseptischen Behandlung leichter zugänglich und kann besser „entgiftet" werden.

Zu 6.

Im Anschluß an diese mechanische Kanalerweiterung erfolgt bei offenem Kanal die antiseptische Behandlung mit hochwirkenden, Gas abspaltenden chemischen Mitteln. Perhydrol und Natriumhypochlorit, das Gewebsreste auflöst, werden nacheinander eingebracht, sie reagieren aufeinander und bilden Sauerstoff. Perhydrol kann durch Königswasser ersetzt werden, dann erhält man eine starke antiseptische und desodorierende Abspaltung von Chlor.

Mit der auftretenden Schaumbildung werden Gewebsfetzen und Bohrspäne aus dem Kanal geschwemmt.

Neumann führt zur chemischen Behandlung der Gangrän Antiformin und Wasserstoffsuperoxyd nacheinander in den Wurzelkanal; auch so werden die durch Antiformin vernichteten putriden Massen aus dem Kanal herausgeschäumt. Anschließend behandelt er mit Schwefelsäure, die er nachträglich durch Natron neutralisiert.

Somit ist mit der Erweiterung der Kanäle und der ersten antiseptischen Gangränbehandlung der wichtigste Teil der Wurzelkanalvorbereitung für die W.R. überstanden. Das Ergebnis ist ein sauber erscheinender, weiter Kanaltrichter, aus dem der penetrante Fäulnisgeruch verschwunden ist.

Zu 7.

Keineswegs kann aber nun das zurückbleibende Dentin mit seiner großen Zahl Dentinkanälchen als vollkommen desinfiziert betrachtet werden.

Es folgt jetzt die antiseptische Einlage mit einem diffundierenden Medikament unter hermetischem Verschluß des Kanals, die zwei bis drei mal zu wechseln ist. Phenolum liquidum, Chlorphenol, Tricresolformalin haben eine starke diffundierende Wirkung.

Besteht nun noch Fäulnisgeruch, ist anzunehmen, daß er aus nicht erreichbaren Gebieten der Wurzel stammt. Wenn das die Regio ramificationis ist, kann man unbesorgt sein, da diese mit der Resektion beseitigt wird.

Wenn aber Verästelungen vom Hauptkanal oder nicht präparierfähige überzählige Kanäle die Ursache sind, kann eine einwandfreie Wurzelkanalversorgung nicht ermöglicht werden. Deshalb ist zu erwägen, ob das Risiko einer weiteren Behandlung zu tragen ist, oder ob der Extraktion eines solchen Zahnes Vorzug gegeben werden soll. Denn die anatomischen Verhältnisse sind von weittragender Bedeutung für eine Keimfreimachung des Wurzelkanals. Die sorgfältige Vorbereitung zur Operation soll doch die Gefahr der erneuten Infektion aus dem Kanalsystem her ausschließen.

Die bis zur Mitte der Wurzel sich befindlichen Abzweigungen werden durch die Erweiterung in das Kanallumen zu einem einheitlichen Raum einbezogen. Gegen sie und ihren evtl. noch verbleibenden Inhalt ist die antiseptisch-diffundierende Wirkung der Einlagen gerichtet. Alle anderen Verästelungen und Spalten, die nach Abtra-

gung der Wurzelspitze auf der Resektionsfläche als punkt- oder strichförmige Flecken erscheinen, werden durch die retrograde Versorgung des Zahnstumpfes unschädlich gemacht. Mit den Bakterien, die aus dem etwa noch verbleibenden Rest mikroskopisch kleiner Abzweigungen zum Paradentium abwandern könnten, wird der Organismus mit seinen Abwehrkräften fertig.

Mit dem Erfolg antiseptischer Einlagen und der Vorbereitung der Zahnkrone für ihren endgültigen Wiederaufbau kann die Vorbereitung des Zahnes zur Operation als beendet angesehen werden.

Außer der Vorbehandlung des zu resizierenden Zahnes sind vorbereitende Maßnahmen, die sich auf den Patienten selbst und besonders den Zustand seines Gebisses beziehen, für die Operation zu treffen.

Der Mund soll in einen sauberen Zustand gebracht werden. Eine allgemeine Mundsanierung hat für gründliche Zahnsteinentfernung mit Bimsstein, Bürste und Atomiseur, für Beseitigung aller kariösen Zahndefekte, für Extraktion aller nicht erhaltungswürdigen Wurzeln, für Ausheilung der akuten Mund-, Zahnfleisch- oder Rachenschleimhautentzündungen zu sorgen. Vor dem Eingriff selbst soll der Patient mit antiseptischen Lösungen spülen.

Von der Vitalität der Nachbarzähne muß man sich überzeugt haben. Jeder benachbarte tote Zahn ist mit in die Operation einzubeziehen.

Stark gelockerte Zähne müssen außer Artikulation gesetzt sein.

Der Patient wird vor der Operation mit sterilen Tüchern abgedeckt, nur das frisch gewaschene Gesicht bleibt frei.

Ängstliche und aufgeregte Patienten können vorher Tabletten zur Beruhigung erhalten, welche auch für Schmerzlinderung nach Aufhören der Injektionswirkung sorgen.

Nicht unerwähnt bleiben soll die Möglichkeit einer bequemen Sitzstellung oder Lagerung mit fester Kopfstützung.

Auch der Operateur und das Operationspersonal unterliegen der Verpflichtung, sich eingehend für die Vornahme chirurgischer Eingriffe vorzubereiten. Trotzdem es sich um ein septisches Gebiet han-

delt, das der Operation unterzogen wird, müssen alle Anstrengungen unternommen werden, um von außen keine Keime in das Operationsfeld zu tragen.

Doch würde es zu weit führen, sich hier in Einzelheiten verlieren zu wollen.

Die Gattung des zu resizierenden Zahnes, die Gewohnheit und Operationstechnik des Chirurgen bestimmen Auswahl und Sterilisation der Instrumente.

Eine unglückliche Wahl für den Zeitpunkt der Operation stellt den Erfolg in Frage.

Günstig fällt die Operationszeit auf den Morgen eines Tages; erstens ist der Patient dann selbst noch frisch und ausgeruht, und zweitens ist der Operateur noch nicht mit infektiösen Erkrankungen des Mundes (putriden Wurzelbehandlungen usw.) in Berührung gekommen.

Frauen soll man nicht im Praemenstruum oder Menstruum operieren, da dann infolge der Herabsetzung der Kontraktionsfähigkeit der Gefäße ein schneller Abfluß der Injektionsflüssigkeit erfolgt und somit die erwünschte Anaemie und Anaesthesie ausbleiben.

Der Operationstermin soll, wenn ein akuter Nachschub oder sonst entzündetes Gewebe vorliegt, durch Entlastungsschnitte und Wärmeapplikation ein entzündungsfreies Intervall abzuwarten, bis ein subakutes oder chronisches Stadium erreicht ist.

Falls jedoch große Eile drängt, muß man zur Narkose oder Leitungsbestäubung greifen, doch fehlt dann die lokale Anämie, und damit wird die Übersicht erschwert (W a s s m u n d).

N e u m a n n hat in zahlreichen Fällen auch die W.R. im akutentzündlichen Stadium unter Anaesthesie ohne Schmerzen für den Patienten ausgeführt; er hat niemals schädliche Folgen nach der Injektion und der Operation erlebt.

In der nun folgenden Reihe der Aufzählung von Einzelphasen der Operationstechnik läßt sich neben der Darstellung wesentlicher

Eigenarten, welchen für den Erfolg einer W.R. bei fokalbedingten Wurzelspitzenherderkrankungen eine maßgebliche Bedeutung zukommt, die Erinnerung an bereits bekannte Tatsachen nicht vermeiden.

Das Auffassungsvermögen und das Geschick des einzelnen Operateurs, seine persönliche manuelle Eigenartigkeit und die individuelle Neigung lassen für die Durchführung aller Einzelgebiete der W.R. eine so verschiedenartige Modifikation zu, daß die folgende Auseinandersetzung mit den einzelnen Etappen der Operation nicht in jedem Falle den Anspruch erheben will, nun den Wert der unantastbaren Überlegenheit gegenüber anderen, ebenfalls erfolgreichen Methoden der Operationstechnik zu besitzen.

Die vornehmliche Aufgabe des chirurgischen Eingriffs ist die Entfernung des fokalbedingten Herdes und zugleich die Ausheilung des Sekundärleidens, bei Vermeidung einer Reinfektion.

Diese Feststellung schließt nicht aus, daß wir es mit einer grazilen und peinlichste Sauberkeit erstrebenden Operation zu tun haben; jedes Stadium ist mit Sorgfalt und Vorbedacht, verbunden mit dem Willen zu einer klaren Orientierung, durchzuschreiten.

Wir müssen in der Lage sein, für jeden Befund unser Vorgehen individualisieren zu können, jede allzu schematische Arbeitsweise muß vermieden werden können.

Mit der Wirkung der Injektion erreichen wir eine Ausschaltung der Sensibilität für das Operationsfeld. Die Anwendung der Injektionstechnik geschieht in eben dem Maße, wie es zur Extraktion notwendig ist.

Bei Herzkranken muß der Suprareninzusatz so niedrig wie möglich gehalten werden.

Bei den Zähnen des ganzen Oberkiefers und den Frontzähnen des Unterkiefers verbürgt die lokale Infiltrationsbetäubung die beste Anaesthesie und Anämie für das Operationsgebiet. Bei den Seitenzähnen des Unterkiefers und ausgedehnten Herden des Oberkiefers ist jedoch neben der örtlichen Infiltrationsanaesthesie die entsprechende Leitungsbahnbetäubung hinzuzuziehen.

Eine ausreichende Empfindungslosigkeit und Blutleere erzielen wir, wenn das Gewebe etwa 2 cm im Umkreis um den Herd infiltriert ist.

Nach der Aufklappung wird die Anämie durch Verwendung von Stryphnongase oder mit Suprarenin getränkter Gaze als Tampon erhöht.

Schmidhuber injiziert zur Herabsetzung der Speichelsekretion in das anaesthesierte Gebiet 0,0005 g Eumydrin (Bayer); nach fünf bis sieben Minuten tritt Verminderung der Sekretion für etwa zwei Stunden ein (Eumydrin-Atropinmethylnitrat).

Ohnmachten werden bei liegender Stellung als Patienten vermieden.

Zur Vollnarkose soll man nur greifen, falls bei Überempfindlichkeit des Patienten eine Störung der Operation zu erwarten ist.

Über die Durchführung der Schleimhautschnittführung lassen sich keine einheitlichen Richtlinien aufstellen. Je nach der Gattung des Zahnes, nach Anzahl der gleichzeitig zu resizierenden, nebeneinander stehenden Zähne, nach Größe des Herdes, nach Länge der anatomischen oder klinischen Wurzeln wird eine individuelle Lappenbildung indiziert sein.

Mit zahlreichen Variationen macht uns die Literatur bekannt, so daß die Wahl für jeden Einzelfall unschwer getroffen werden kann. Es sind hier zu nennen:

Der Lappenschnitt nach Partsch, der die Wurzelspitze in kronenwärts gerichtetem konvexem Bogen umkreist, dessen Sehne außerhalb der Gingiva propria in der Lippen- oder Wangenumschlagsfalte liegt und dessen vom Zentrum am meisten entfernt liegende Bogentangente etwa einen halben Zentimeter vom Zahnfleischrand parallel zu diesem verläuft; er kann aber auch als einfacher gerader oder flachbogenförmig sich erstreckender Schnitt verlaufen.

Der von der Neumann'schen Radikaloperation der Paradentose her bekannte Zahnfleischrandschnitt mit divergierenden oder konvergierenden Schenkeln.

Der rechtwinklig, mit abgerundeter Ecke verlaufende Schnitt, dessen einer Schenkel parallel dem Zahnfleischrand liegt und dessen anderer der Umschlagsfalte zustrebt.

Der halbmondförmige Schnitt mit Konvexität apicalwärts (Pichler).

Der dreieckige, bis zu den Interdentalpapillen reichende, große Lappenschnitt nach Nowak.

Der von Wustrow geübte, ebenfalls rechtwinklig und mit abgestumpfter Ecke verlaufende Schnitt, dessen einer Schenkel in der Umschlagsfalte, dieser parallel, dahinzieht, dessen anderer sich dem Rand der Gingiva nähert.

Fast alle Autoren sehen als geeignetes Instrument für die Vornahme des Schnittes nur das scharfe Messer an. Neumann lehnt eine Durchtrennung des Gewebes mit dem Hochfrequenzstrome grundsätzlich ab, weil eine Heilung verzögert wird infolge der die primäre Heilung gefährdenden Bildungen von Nekrosen. Er schließt sich Sauerbruch an, der von der großen Chirurgie sagt: „In der großen Chirurgie wird man mit Ausnahme der erwähnten Anzeigengebiete das scharfe Messer vorziehen, weil seine Handhabung gefühlsmäßiger, leichter und sicherer ist".

Bevor man zur Anlegung des Schleimhautschnittes schreitet, ist es angebracht, den Wurzelkanal mit einem Docht fest auszustopfen, um das Eindringen von Blut oder Sekretfeuchtigkeit durch das Foramen apicale zu unterbinden.

Bei Eröffnung der Schleimhaut soll an folgende Forderungen erinnert werden, die bei allen Formen einer Schnittführung zu erfüllen sind:

1. Der Lappen muß so gebildet werden, daß in jedem Falle eine Versorgung der Wunde durch primäre Nahtheilung und offene Tamponade ermöglicht wird, da erst nach dem Befund des Operationsherdes eine Entscheidung über die Art der Wundversorgung getroffen werden kann.

2. Nebenverletzungen sind zu vermeiden.

3. Fisteln werden, wenn sie in die Linie der Schnittführung fallen, excidiert, andernfalls ignoriert, da sie mit

Entfernung ihrer Ursache, des Granulationsherdes, von selbst ausheilen.

4. Der Lappen soll so gestaltet werden, daß durch Schaffung einer breiten Basis und einer lebendigen Verbindung mit dem Blutquellgebiet günstige Ernährungsbedingungen erreicht werden.

5. Damit die Orientierung des Operateurs erleichtert wird und er nicht im Dunkeln arbeitet, soll ein in genügender Ausdehnung angelegter Schnitt dem Auge durch breite Freilegung des Operationsfeldes ausreichende Übersicht ermöglichen. Nicht der Herd allein, sondern auch seine Umgebung soll dem Blick zugänglich gemacht werden, damit man sich völlige Klarheit über die vorliegenden Verhältnisse schaffen kann. Nur dann ist Gewähr für eine saubere Durchführung der Operation und besonders die Möglichkeit einer späteren Kavitätenpräparation für den retrograden Wurzelverschluß gegeben. Die Länge der Schnittränder ist unmaßgeblich für die Wundversorgung. Das Wurzelgebiet des nach jeder Seite benachbarten Zahnes soll zur Vermeidung von Verletzungen derselben ebenfalls freigelegt sein.

6. Der Wundspalt soll nach der Naht in gewisser Entfernung von den Knochenrändern der Granulationshöhle auf einer festen Knochenunterlage ruhen. Wir erreichen damit verschiedene Vorteile: Die Wundränder werden nicht gezerrt, gequetscht und eingerissen. Eine leichte Nähmöglichkeit und günstige Bedingungen für eine primäre Heilung werden erzielt. Eine Wundinfektion und eine evtl. Randnekrose des Knochens werden vermieden.

7. Schleimhaut und Periost sollen durch eine scharfe Schnittführung glatt durchtrennt werden.

Richtet der Operateur sein Vorgehen einer jeweils angepaßten Schleimhautschnittführung nach diesen Überlegungen aus, dann wird ihm das Angehen des Herdes und die weitere Durchführung der Operation gebührend erleichtert (Wassmund, Neumann, Loos, C. H. Fischer, Meyer, Schmidhuber, Münch, Kranz, Broosch).

Die Freilegung des Alveolarfortsatzes erfolgt mit der Ablösung des Schleimhautperiostlappens vom Knochen in Richtung zur Wurzelspitze. Empfehlenswert ist hierbei die Benutzung des Raspatoriums nach Williger.

Granulationen im Periost werden nach der Aufklappung von der Innenseite der Knochenhaut entfernt, eine Periostschwarte kann aber unbesorgt belassen werden (Wassmund).

Liegt nun der Knochen frei entblößt vor, so ist er entweder schon von den Granulationsmassen usuriert, oder es besteht noch eine, wenn auch nicht mehr ganz feste Knochenschicht über der Herdansammlung. Oftmals ist die Lage des verborgenen Herdes dann aber daran zu erkennen, daß der Knochen über diesem in stärkerem Maße von Gefäßen durchzogen ist und einen vermehrten Blutaustritt vorweist.

Das Aufsuchen des Herdes bei durchgreifender Knochenzerstörung bietet keine Schwierigkeiten, doch entspricht das Knochenfenster nicht immer der Lage der Wurzelspitze.

Bei intakter Knochenwand finden wir den Weg für die Eröffnung der Alveole durch kräftiges Sondieren mit einer spitzen Sonde.

Die Eröffnung der Knochendecke soll nun soweit geschehen, als die Ausdehnung des Herdes diese unterminiert. Damit wird die notwendige Freilegung des Herdes erzielt.

Ratsam ist es, wenn man mit der Abtragung des Knochens im oberen oder mittleren Drittel der Wurzel, etwa dort, wo evtl. später die Resektion der Wurzelspitze anzusetzen ist, beginnt und sich dann weiter vortastend über die unregelmäßigen, individuellen Ausbreitungen der Granulationsmassen Klarheit verschafft. So kann man die Verschleppung infektiösen Materials in den gesunden Knochen und eine Verletzung der Nachbarschaft verhindern. Sollte sich bei diesem Vorgang vielleicht erst herausstellen, daß die dem Vestibulum zugeneigte Alveolenwand ganz fehlt oder völlig in eitriger Einschmelzung schwimmt, muß die Operation abgebrochen werden; der Zahn ist zu extrahieren.

Bei dieser Gelegenheit soll gleich über die Benutzung von Bohrern und Handinstrumenten bei der Entfernung des Knochens und dem weiteren Vorgehen gesprochen werden:

Zur Eröffnung der Knochendecke verwenden wir den geraden oder Hohlmeißel unter leichtem Hand- oder Hammerschlag, bzw. die Lühr'sche Knochenzange. Mit der Verwendung von Bohrern würde eine Verschmierung der Granulationsansammlungen und damit Hineinpressung dieser in die gesunden Knochengebiete erfolgen.

Die Ausräumung des Herdes erfolgt mit dem scharfen Löffel verschiedener Größen.

Die Resektion der Wurzelspitze geschieht bei fester Abstützung des Zahnes mit einem scharfen, feinen Fissurenbohrer. Oder ein scharfer Rosenbohrer zieht einen tiefen Einschnitt in die Wurzel, und die Wurzelspitze wird dann — ebenfalls unter Abstützung des Zahnes — mit dem Meißel abgekippt.

Die Höhlenwandungen und Ränder von überragenden Knochenpartien werden mit großen Rosenbohrern oder Knochenfräsen abgeschabt und geglättet.

Die Entfernung des kranken Gewebes ist erreicht, wenn die Wurzelspitze in genügender Länge, meistens zwei bis drei Millimeter, freiliegt, und hinter den Granulationsmassen gesunder, harter Knochen erscheint.

Jede Bucht der Höhle soll mit dem scharfen Löffel, unter Verwendung verschiedener Größen, gründlichst exkochleiert werden, so daß auch jede kleinste Menge von erweichtem Knochen — Vorsicht bei Nähe von Höhlen oder Nervenkanälen! — entfernt wird.

Im allgemeinen soll die Resektion der Wurzelspitze am tiefsten Punkt des von den Granulationen entblößten Periodontiums vorgenommen werden.

Unter fester Abstützung des Zahnes wird die Wurzel mit einem scharf schneidenden Fissurenbohrer mittels eines durchgehenden Schnittes gekürzt, oder man durchschneidet sie mit einem Rosen-

bohrer zu etwa drei Viertel ihres Durchmessers und kippt dann die Wurzelspitze mit einem in den Bohrschnitt geführten Schmelzmesser unter zartem Druck ab.

Damit die Mündung des Wurzelkanals dem Auge klar sichtbar erscheint, wird der Schnitt durch die Wurzel derartig angelegt, daß die Resektionsfläche mit ihrem vestibulären Rand schräg kronenwärts geneigt liegt.

Man soll sich nun von der tatsächlichen Resektion der Wurzelspitze dadurch überzeugen, daß man diese mit einer Wurzelpinzette entfernt und vor sich allein auf dem Operationstisch betrachtet hat.

Es folgt nun die notwendige Glättung der Resektionsfläche. Abgebogene Löffel und Fräsen, die um einiges breiter als die Wurzel sind, treten in Tätigkeit. Die Ebene der gekürzten Wurzel wird mit ihrem Rand in den Boden der Knochenhöhle gelegt. Man überzeuge sich mit spitzen Sonden von Retentionsstellen am Rand des Stumpfes und beseitige diese. Zur Ausschaltung der Gefahr einer Sekundärinfektion werden alle Gewebsfetzen aus den Nischen der Höhle, alle Bohrspäne und weichen Knochenpartien sorgfältigst entfernt und zur besseren Heilung die kantigen und scharfen Ränder der Knochenhöhle so geglättet, daß nach Möglichkeit eine flache Mulde mit einem allmählichen Übergang zum umgebenden Knochen entsteht.

Es soll jedoch betont werden, daß eine zu starke Kürzung der Wurzel die Erfolgsaussichten auf einen genügenden Halt des verbleibenden Zahnes aufhebt. Man braucht deshalb die Wurzel auch nur soweit zu kürzen, als unbedingt zur Beseitigung der Regio ramificationis notwendig erscheint. Bei kronenwärts gerichteter Ausbreitung der periapikalen Veränderungen ist es kein Fehler, wenn der Wurzelstumpf den Boden der Knochenhöhle überragt, sofern die Granulationen sich nicht zu sehr dem Zahnhals und dessen gesunder Umgebung nähern, um den Stumpf restlos beseitigt sind und somit ein starker Halt des Zahnes gewährleistet bleibt.

Wenn mit der späteren Ausfüllung der Granulationshöhle durch den regenerierten Knochen der frei in die Höhle ragende Wurzelteil von diesem umgeben wird, findet er wieder eine ausreichende Stütze.

Es ist ein Vorrecht der Erfahrung, hier die richtige Indikation für die Länge des zu belassenden Zahnes zu stellen. Die Gefährlich-

keit und Bösartigkeit des infizierten Apex stehen in keinem Verhältnis zu der Größe des Herdes. Es ist daher angezeigt, lieber mehr als zu wenig zu resizieren.

Die Knochenhöhle wird mit Wasserstoffsuperoxyd kräftig ausgewaschen, sodaß alle Gewebsreste herausgeschäumt sind und der blanke, weiße Knochen zutage tritt.

Nachdem nun die Wurzelspitze nicht mehr hindernd im Wege steht, erfolgt die letzte, sorgfältige Vorbereitung des Kanals zur Wurzelfüllung.

Oftmals kann erst jetzt eine Entfernung von im Wurzelspitzengebiet verkeilten Nadeln usw. erreicht werden.

Bei stehender Blutung, evtl. durch Tamponade der Knochenhöhle, die nur die Resektionsfläche freiläßt, werden mit Kerrinstrumenten, Rattenschwanzfeilen usw. die vielleicht noch mit Detritus verschlossenen Dentinkanälchen in der Gegend des neuen Apex bloßgelegt. Eiweißfällende Antiseptika, mit Watte armierter Millernadel in den Kanal gebracht, beenden vor der Austrocknung die Wurzelbehandlung und -reinigung.

Bevor wir zur Versorgung der Wurzel schreiten, seien einige Vorbemerkungen über die Wurzelfüllung erlaubt.

Sicherheit über alles! Deshalb ist grundsätzlich für den Erfolg einer Heilung und Ausschaltung von Reinfektionsmöglichkeiten fokaler dentogener Herde zu fordern:

Zweiseitige Wurzelfüllung, von mastical und apical, intra operationem!

Der Vorwurf, daß dieser Methode unüberwindliche Nachteile anhaften, ist zurückzuweisen! Technische Schwierigkeiten — so etwa Mühewaltung in der Kavitätenpräparation für den retrograden Wurzelverschluß, Trockenlegung des Operationsfeldes, längere Operationsdauer — können niemals als Einwand gegen die Indikation

einer Methode Geltung erlangen, wenn mit dieser Operationsweise ein besseres Ergebnis als mit anderen Verfahren zu erzielen ist!

Folgende Forderungen sind an das von der Kronenseite einzubringende Wurzelfüllungsmaterial zu stellen:

1. Absolute Sterilität.
2. Leichte technische Handhabung.
3. Adhäsionsfähigkeit.
4. Absolut räumlicher Verschluß des Kanals.
5. Mittlere Erstarrungszeit.
6. Möglichst hohe Dichte.
7. Durch eine feste, innige Verbindung mit der Kanalwandung sollen die Dentinröhrchen durch Verschluß abgedichtet und die dort sich etwa noch aufhaltenden, unerreichbaren Keime hermetisch eingemauert werden.
8. Bakterizide Dauerwirkung.
9. Volumenbeständigkeit. Es soll unveränderlich sein, nicht porös werden, unempfindlich gegen jede Feuchtigkeit sein, weder schrumpfen noch sich ausdehnen.
10. Fäulnisbeständigkeit.
11. Reizlosigkeit gegenüber dem Gewebe, darf die Heilung weder verhindern noch verzögern.
12. Soll die Zähne nicht verfärben.
13. Soll röntgenphotographisch sichtbar sein, wenngleich auch eine Röntgenkontrolle der masticalen Wurzelfüllung erläßlich ist.

(Die meisten dieser Forderungen gelten auch für das Material des apicalen Wurzelverschlusses.)

Daß kaum eins der üblichen Wurzelfüllungsmaterialien oberen Anforderungen in gleicher Weise nachkommt, soll aus den folgenden Erwähnungen hervorgehen:

Alle Wurzelpasten sind unbeständig. Sie unterliegen Resorptionserscheinungen oder können eintrocknen. Die Kohäsion ist stärker als die Adhäsion. Sie bilden keine Dauerantiseptika. Sie verschmieren das Operationsfeld, Übersicht und Sauberkeit werden infrage gestellt.

Nach Elander sind Paraffin und Perubalsam nicht bakteriendicht, sie unterliegen Zersetzungserscheinungen.

Zemente mit oder ohne Pasten ergeben keinen hermetischen Abschluß der Kanalwand, sie sind porös.

Nach Moral kann auch der Magnesiumstift Resorptionserscheinungen erfahren.

Guttapercha — mit oder ohne Zement — ist ebenfalls Formveränderungen unterworfen, es schrumpft, so daß, wenn es zum Spalt zwischen Point und Kanalwand kommt, den etwa noch restierenden Keimen oder deren Produkten Tür und Tor zu ihren Zersetzungen geöffnet werden (Leiprecht).

Jodoform verfärbt den Zahn. Bei Idiosynkrasie gegen Jod muß es durch Orthoform, Thymol oder Silberpulver ersetzt werden.

Ein geeignetes Material zur Wurzelfüllung ist Chlorzinkzement, in Verbindung mit Elfenbein- oder Silberstiften.

Chlorzink hat nach Meister folgende Eigenschaften: Unveränderlich, bakterizid, unzersetzlich, röntgensicher.

Allerdings wirkt es ätzend. Man muß also bei seinem Gebrauch Vorsicht walten lassen, um eine Berührung mit der Umgebung des Zahnes zu vermeiden.

Elfenbein-, besser noch Silberstifte, sind handfest und drucksicher. Guttaperchapoints erfüllen diese Bedingung außer ihrem bereits genannten Nachteil nicht.

Dem Silber wird eine oligodynamische Wirkung zugesprochen. Nach Dieck wird diese aber bei Anwesenheit von Schwefel (in Zerfallsprodukten von Eiweiß in den Dentinröhrchen) aufgehoben.

Wir sehen, es ist mit dem Gebrauch unserer bisher bekannten Wurzelfüllungen nicht möglich, allen oben gestellten Forderungen in wunschloser Erfüllung gerecht zu werden.

Mit einer Wurzelfüllung, bestehend aus Chlorzinkzement und Silberpoint, gelingt es uns aber, dem Ziel in erträglicher Weise näher zu kommen.

Brehm füllt, da Zement allein nicht bakteriendicht ist, den Wurzelkanal in seiner ganzen Ausdehnung mit Amalgam ab.

Es seien ferner einige Bemerkungen über den Zeitpunkt der Wurzelfüllung gestattet.

Aus der Literatur geht hervor, daß die Ansichten über den Termin der Wurzelfüllung — ob vor, während oder nach der Operation — auseinandergehen.

Die Wurzelfüllung ante operationem wird vertreten von Mayrhofer, Wustrow, Hauenstein, Hammer, Neumann, Partsch, Hesse, Williger u. a.

Für eine Füllung intra operationem sind Balters, Waßmund, Weiser, Frey, Meyer, Euler, C. H. Fischer, Kühn, Schmidhuber u. a.

Post operationem füllen Römer, G. Fischer, Adloff und einige andere Autoren ab.

Vorteil der Kanalabfüllung vor der Operation:

Verkürzung der Operationszeit.

Nachteile:

Einwandfreie Trockenlegung des Kanals zur Aufnahme der Wurzelfüllung ist nicht möglich, da die Wurzelspitze von Granulationsmassen umgeben ist, die ihre sezernierenden Produkte, seröse oder eitrige Flüssigkeit, Blut usw., in den Kanal trotz jeder Vorbereitung nachsickern lassen können. Jede sorgsame Reinigung des Kanals, die als Vorbereitung zur Wurzelfüllung galt, wird damit illusorisch. Eine Abbindung des Zementes wird verhindert. Bei unzugänglichen, gekrümmten Wurzelspitzen läßt sich die Gefahr einer Perforation nicht ausschließen. Durchgepreßtes Füllungsmaterial kann zur Entzündung des Periapex führen. Eine Gefahr der evtl. Eröffnung des Antrums oder Verletzung anderer Nachbarschaften besteht. Luftblasen können im Kanal verbleiben und somit als „tote Räume" wieder Ausgangspunkte zu Reinfektionen werden. Fremdkörper, in der Wurzelspitzengegend fest verkeilt, lassen sich nicht entfernen.

Vorteile der Kanalabfüllung während der Operation:

Alle oben genannten Nachteile kommen in Fortfall. Wenn unter Kontrolle des Auges das Wurzelfüllungsmaterial als Überschuß auf

der Resektionsfläche erscheint, ist mit Sicherheit die Luft aus dem Kanal entwichen und eine innige Haftung an der Kanalwandung erreicht. Wenn ein fester Kanalabschluß überhaupt erzielt werden kann, so ist er eben nur möglich, soweit sich das Auge während der Operation, bei beiderseitig geöffnetem Kanal, davon überzeugen kann. Eine Röntgenkontrolle ist überflüssig.

Nachteil: Verlängerte Operationsdauer.

Doch darf dies kein bestimmendes Moment für die Operationsmethode sein, wenn sich die Indikation einer Operationstechnik — ohne Rücksicht auf die Dauer der Durchführung — zuwendet, mit der das beste Resultat zu erzielen ist. Bei Beherrschung der Technik sind alle Schwierigkeiten, wie Gefahr der Wundhöhleninfektion, Verunreinigung des Operationsfeldes, Trockenlegung der Knochenhöhle und des Kanals zu überwinden.

Vorteil der Kanalabfüllung nach erfolgter Operation:

Verkürzung der Operationsdauer.

Nachteile:

Keine Sicherheit, ob der Kanal restlos ausgefüllt ist, ob Luftblasen zurückbleiben, ob die Kanalwand in Nähe des Apex getrocknet ist, ob der retrograde Amalgamverschluß mit dem Hochstoßen des Wurzelpoint eine Lockerung erfährt.

Wir haben uns also entschieden, die Wurzelfüllung intra operationem vorzunehmen.

Bevor die technische Durchführung der Wurzelfüllung von mastical erfolgt, wird für eine restlose Trockenlegung der Wundhöhle und des Kanals gesorgt. Größere Spongiosagefäße kann man durch Einstechen des spitzen Thermocauters in das spritzende Lumen verschließen. Die ganze Knochenhöhle wird durch mit Suprarenin getränkter Gaze fest austamponiert. Durch Kompression und Abwarten erzielt man eine völlige Blutleere. Die Höhle wird dann gut ausgetrocknet und fest mit Stryphnongaze ausgestopft, nur die Resektionsfläche mit der Wurzelkanalöffnung bleibt unbedeckt.

Der Kanal wird nach der Alkohol- und Ätherauswaschung mit sterilen Papierspitzen aller Größen und mit dem Heißluftbläser gut getrocknet.

Die Kanalwandung kann nun auch nach der Howe'schen Methode noch mit Silber imprägniert werden.

Der Füllzement wird jetzt mit dem Lentulo im Kanal apicalwärts hochgepumpt, bis er auf der Resektionsfläche austritt. Durch zuwartendes Rotieren mit dem Spiralstopfer entschwindet die Luft restlos aus dem Kanal, die Wandungen werden gleichmäßig mit Brei beschickt. Der Zement soll dünnflüssig, sahneartig angerührt sein, damit er sich leicht in alle Verzweigungen des Pulpakanals ergießen kann.

Der Überschuß wird von der Resektionsfläche mit einem Spatel entfernt und ein Stift, der dem Kanallumen angepaßt ist und die Kanalenden nach beiden Seiten überragt, kräftig in den Kanal geschoben. Die freie Hand greift gleichzeitig die aus dem neuen Foramen herausragende Spitze des Points mit einer entsprechend geformten Zange oder anatomischen Pinzette. Und nun wird unter Zug und Druck der Stift kräftig in die Höhe gezwängt und dann das Abbinden des Zements abgewartet.

Mit der intensiven, vorbereitenden Reinigung des Kanals und mit der Wurzelfüllung während der Operation haben wir grundlegende Bedingungen zu einer guten Versorgung des resizierten Zahnes gelegt. Die restlose Beseitigung einer Reinfektionsgefahr vom Zahninnern her erreichen wir aber erst mit der nun vorzunehmenden zusätzlichen apicalen Wurzelversorgung.

Die Wichtigkeit einer apicalen Abdichtung des Zahnstumpfes soll hier als Beendigung unserer Bemühungen um eine sichere, bakteriendichte Versorgung der Wurzel besonders betont werden.

Mit der chirurgischen Extraktion wird der fokale Zahnherd einwandfrei beseitigt.

Unsere Wurzelspitzenresektion soll nicht den Anstrich einer Versuchsmethode zur Auch-Herdentfernung bei Erhaltung des Zahnes und seiner primären Infektionsquelle bekommen.

Es ist immer damit zu rechnen, daß trotz gründlichster mechanischer und chemischer Bearbeitung des Zahninnern, trotz einer guten masticalen Wurzelfüllung in Dentinabzweigungen des Pulpenhauptkanales unerreichbare Keime zurückbleiben.

Mit dem unerreichbaren Ziel einer absoluten Sterilisation des Wurzelkanalsystems stehen den verbleibenden Keimen oder deren Produkten folgende Wege offen:

1. Sie können sich dem Hauptkanal nähern.
2. Sie können zur Peripherie des Zahnes gelangen und den Zementmantel durchbrechen.
3. Sie können Zugang zur Resektionsfläche finden.

Zu 1.

Der Wurzelkanal hat eine glatte Wandung erhalten. Der Wurzelstift liegt dieser glatten Wandung dicht und innig an. Es können also nur sehr verkleinerte „tote Räume" vorhanden sein. Die Ausbreitung, Tätigkeit und Wirkung der Bakterien kann also nur eine minimale sein, die Gefährlichkeit ist auf ein erträgliches Maß beschränkt. Im Gebiet der neuen Wurzelspitze setzt die versenkte apicale Metallfüllung ihren Lebensbedingungen härtesten Widerstand entgegen.

Zu 2.

Es kann sich niemals — außer bei starken seitlichen Ramificationen des Pulpenkanals zur Peripherie des Zahnes, Röntgenkontrolle, Extraktion! — um eine bösartige Vielzahl das Zahninnere verlassender Bakterien handeln. Sie werden durch die Abwehrkräfte des Organismus unschädlich gemacht werden können.

Zu 3.

Die retrograde Wurzelversorgung dient als künstliche Barriere gegen das Andringen apicalwärts gelangender Keime.

Der Durchführung der Technik einer von der Knochenhöhle aus vorzunehmenden Wurzelversorgung stehen keine unüberwindlichen Schwierigkeiten oder besonders zeitraubenden Eigenschaften im Wege.

Unsere Beachtung wendet sich folgenden Punkten zu:

a) Die Kavitätenpräparation für die Aufnahme der Füllung.
b) Das Füllungsmaterial.
c) Das Abfüllen der Kavität.
d) Die Versorgung der mit der Resektionsfläche angeschnittenen Dentinkanälchen.

Zu a)

Nachdem der Wurzelfüllzement nach seiner Abbindung eine genügende Festigkeit erlangt hat, wird die überschüssige Wurzelfüllung mit einem scharfen Löffel oder Schmelzmesser beseitigt und die freiendende Spitze des Wurzelstiftes mit einem scharfen Fissurenbohrer unter Abstützung des Zahnes in der Ebene der Resektionsfläche durchschnitten. Mit einem Rosenbohrer wird die Mündung des Stiftes unter die Ebene der Resektionsfläche verlegt.

Eine Erneuerung der Tamponade ist jetzt vielleicht erforderlich. Nur der Wurzelquerschnitt bleibt sichtbar.

Für ausreichende Übersicht wurde schon bei Anlegung der Knochenmulde gesorgt. „Wo wir diese Übersicht nicht erreichen können, darf eben nicht resiziert werden, sondern der Zahn muß extrahiert werden, vor allen Dingen im Hinblick auf die fokale Infektion" (C. H. Fischer).

Auf der abgeschrägten Fläche der resizierten Wurzel ist der Querschnitt des Kanals bzw. des Stiftes gut sichtbar. Es fällt nicht schwer, die Kavität in exakter Weise zu gestalten.

Ein feiner, umgekehrt-kegelförmiger Bohrer im Winkelstück vertieft im Bereich des Wurzelkanals die Höhe seiner Mündung um etwa zwei Millimeter. Eine zylindrische, besser kegelstutzförmige Kavität wird präpariert. Die Füllung kann durch den Unterschnitt fest verankert werden.

Der Umfang der Kavität läßt sich soweit ausdehnen, wie es die Querschnittsfläche gestattet. Es muß also ein gesundes Verhältnis zwischen den Wänden und der Kavität selbst geschaffen werden, damit später beim Einbringen des Füllmaterials ein kräftiger Druck durch Kondensation der Füllung auf die Ränder ausgeübt werden kann.

Zu b)

Als geeignete Füllungsmaterialien sind die Amalgame zu betrachten, so das Silberamalgam, Citaamalgam, Dentalloyquick, Kupferamalgam.

„P r e c h t hat während seines Aufenthaltes an der Mayoklinik 22 Resektionen ausgeführt und die eine Hälfte mit Amalgam, die andere mit Zement abgefüllt. E. C. Rosenow hat die Zähne nach einem Jahre nachprüfen lassen, und es hat sich herausgestellt, daß die mit Amalgam abgefüllten sämtlich steril geblieben, während die mit Zement versorgten Zähne zum Teil infiziert waren. Diese Ergebnisse sprechen also für die Amalgammethode" (A d l o f f).

Nach den tierexperimentellen Versuchen E u l e r s wird Zement (mit Elfenbein) wieder resorbiert und nur mit Kupferamalgam ein wirklich dichter Bakterienverschluß erreicht.

T i e m a n n hat eine stärkere und dauernde bakterizide Wirkung des Kupferamalgams gegenüber dem Silberamalgam festgestellt.

Außer seiner bakteriziden Eigenschaft lassen weitere Vorzüge seine Verwendung empfehlenswert erscheinen.

Es ist randständig, es wird vom Gewebe reaktionslos vertragen, es wird durch das zum Anrühren notwendige Erhitzen steril und läßt sich infolge seiner plastischen Konstistenz bequem verarbeiten. Vor seinem Gebrauch muß es in Alkohol gelegen haben.

Ein noch besseres Material können wir mit der Zinn-, Zinngold- oder Goldfolie verwenden.

Sie haben ebenfalls keine Reizwirkung, sie bröckeln nicht, sind absolut formbeständig und schmiegen sich genau an die Kanalwände. „Die Empfindlichkeit gegen etwas Feuchtigkeit ist bei ihnen nicht vorhanden. Auch verunreinigt das Folienmaterial, das als Zinn in Form eines schmalen Bändchens in das Wurzelende gestopft wird oder als Foliengold mit einfachen Instrumenten an Ort und Stelle gebracht werden kann, die Knochenwunde keineswegs. Vor allem aber sind diese Materialien wertvoll, weil sie dauerhaft sind, d. h. ihre Form nicht verändern und gleich, nachdem sie eingebracht sind, sich mit Hilfe eines Schlagpolierers leicht glätten und scharf an die Kanalränder anadaptieren lassen" (L e i p r e c h t).

Zu c)

Nach Beendigung der Kavitätenpräparation werden nun vor der Erneuerung der Tamponade alle Bohrspäne säuberlich entfernt. Es ist ratsam, über eine untere Schicht von Stryphnongaze eine schneeweiße Wattepackung fest aufzulegen. Bei guter Beleuchtung (Stirnlampe!) werden dann durch Reflektion der Lichtstrahlen alle kleinsten Amalgamteilchen sichtbar. Die Kavität liegt mit ihrem Rand in der Watteumgebung eingebettet. Es wird damit erreicht, daß kein Blut über die Wurzel laufen und kein Amalgam in die Knochenhöhle gelangen kann.

Kleine, mit guten Tragflächen versehene Amalgamträger, bei denen ein Abfallen des Amalgams vermieden wird, bringen nun unser Füllungsmaterial in die Kavität. Das Amalgam muß gut durchgeknetet, zurechtgeformt und trocken sein. Nur kleinste Teile werden eingebracht, ein Überschuß soll vermieden werden, es darf keine Verschmierung entstehen. Die Füllung wird mit birnenförmigen Stopfern kräftig kondensiert und mit einem Kugelstopfer geglättet.

Werden wirklich größere Teilchen neben die Wurzel auf den Boden der Wundhöhle gebracht — sie heben sich dann bei Benutzung einer platinal- bzw. lingualwärts gehaltenen Stablampe dunkel vom Knochen ab —, muß natürlich für ihre Entfernung gesorgt werden.

Allerkleinste Spuren von Amalgam, die sich nicht mehr mit dem scharfen Löffel aus den Knochenporen entfernen lassen, heilen ein. Wenn auch solche Fälle bei geübter Technik fast immer vermeidbar sind, so ist mit dem Verbleiben dieser Amalgamspuren noch kein Schaden angerichtet. Sie sehen im Röntgenbild zwar sehr gefährlich aus, aber sie sind kaum jemals als Reinfektionsgefahr anzusehen.

Zu d)

Wenn der Abschluß der Füllung in die Ebene der Resektionsfläche gelegt ist und evtl. vorbeigefallene Amalgamreste mit dem Herausnehmen der Wattepackung entfernt sind, erfolgt die Versorgung der punkt- oder strichförmig auf dem Wurzelquerschnitt liegenden Mündungen der Dentinkanälchen.

Mit einer 20%igen Lapislösung werden die etwa noch in den Dentinröhrchen vorhandenen Mikroben unschädlich gemacht. Eine

Neutralisierung mit Jod oder Salz schützt das umliegende Gewebe vor Verbrennung.

Precht beschickt die Wurzeloberfläche zuerst mit einer alkoholischen Gallussäurelösung und imprägniert dann mit Silbernitratlösung.

Auf diese Weise werden die angeschnittenen Detinkanälchen hermetisch, metallisch verschlossen. Die Keime sind in Sicherungsverwahrung, der wertvolle apicale Kanalverschluß ist erzielt.

Es bleibt hier noch einiges über die Wurzelspitzenresektion an den Molaren zu sagen.

Nach C. H. Fischer „ist es auch bei weiter zurückgelegenen Zähnen in den meisten Fällen möglich, den Amalgamverschluß herzustellen. Der Nachteil, der unserer Methode vorgeworfen wird, daß das Amalgam nicht exakt an die gewünschte Stelle gebracht werden kann, läßt sich bei exakter Ausführung der Methode unter allen Umständen vermeiden".

Adloff ist gegen eine Molarenresektion, „nicht wegen der technischen Schwierigkeiten, die überwindbar sind, sondern wegen der unangenehmen äußeren Verhältnisse, die ein einwandfreies Operieren unmöglich machen".

Partsch, Neumann und Peter haben die Technik der Molarenresektion eingehend beschrieben.

Peter hat 100 Molaren operiert und nur zwölf Mißerfolge gehabt, allerdings hat er stets auf eine retrograde Wurzelversorgung verzichtet.

„Die Molarenresektion hat immer eine Ausnahmestellung gehabt. Nur wenige verfügen über größere persönliche Erfahrung, denn die meisten Molarenresektionen werden als Gelegenheitseingriffe ausgeführt".

Wenn eine Wurzelspitzenresektion an mehrwurzeligen Zähnen als Therapie bei Fokusdiagnose vorgenommen wird, ist sie nur indiziert, wenn

1. die mechanische und chemische Vorbereitung aller Kanäle, gleichgültig, ob eine der Wurzeln vielleicht „gesund" sein mag, mit der oben beschriebenen Sorgfalt erfolgreich ist,

2. die Wurzelfüllung intra operationem erfolgt,
3. auf die apicale Wurzelversorgung nicht verzichtet wird und
4. alle Indikationspunkte für eine W.R. bei Fokusdiagnose überhaupt strengstens beachtet werden.

Außerhalb eines klinischen Betriebes wachsen die Schwierigkeiten. Der in Molarenresektionen ungeübte zahnärztliche Chirurg soll sich also in solchen Fällen, wenn er glaubt, dem Patienten einen großen Dienst erweisen zu können, an den besser geschulten Kollegen wenden.

Für die meisten der in der Praxis stehenden Zahnärzte wird sich die W.R. bei Fokusdiagnose wohl überhaupt nur auf die Gruppe der oberen Frontzähne zu beschränken haben, da anzunehmen ist, daß sie nur hierin die für einen so verantwortlichen chirurgischen Eingriff notwendige Übung und Erfahrung haben.

Die Wurzelspitzenresektion bei großen Zysten weicht in ihrer Methode nicht von dem erwähnten Verfahren besonders ab.

„Soll der die Zyste verursachende Zahn erhalten werden, so ist die Resektion der Wurzelspitzen nicht zu vermeiden, da sie ja frei in den großen Hohlraum ragen, der als neue Kieferhöhle geschaffen worden ist. Darum sollten diese Operationen auch immer von einem zahnärztlich geschulten Chirurgen ausgeführt werden, damit dieser ebenso wichtige Teil der Operation sachgemäß ausgeführt wird. Wo ein solcher nicht vorhanden, müssen Nasenarzt und Zahnarzt in gemeinsamer Operation jeder ihr Teil übernehmen" (W a s s m u n d).

Über die Art der Wundversorgung, ob durch primäre Naht oder Sekundamheilung, gehen die Meinungen auseinander.

In jedem Falle ist zuerst eine letzte genaue Durchsicht des Operationsfeldes indiziert.

Die Knochenkante wurde schon gleich nach Ausschälung der Granulationsmassen geglättet und ein allmählicher Übergang geschaffen.

Die Wunde kann mit einem kräftigen Wasserstrahl und mit einer antiseptischen Lösung, etwa Wasserstoffsuperoxyd, Kaliumpermanganat, einfacher Kochsalzlösung oder sterilem Wasser ausgespült werden.

Wenn bei jodempfindlichen Patienten die Höhle nicht mit Jodoformpulver leicht ausgeblasen werden kann, greift man zu Orthoform, Vioform-Xeroform oder Xatrengaze.

Die primäre Naht ist allgemein angezeigt, wenn die Infektion auf den Pulpakanal oder die nächste, enge Umgebung des Apex beschränkt war.

Neumann hat eine W.R. gleichzeitig an mehreren (bis zu vier) Zähnen durchgeführt und in allen Fällen die Wunde durch die Naht geschlossen, und es erfolgte Heilung per primam.

Mit der primären Naht erreichen wir eine schnelle und gute Wundheilung.

Man läßt die Wunde vollbluten, schneidet die Lappenränder glatt, entfernt überschüssige Epithelreste, frischt die Wundränder an, achtet auf die Zartheit des Gewebes und legt die Situationsnähte durch gesunde Schleimhautstellen.

Das Blutgerinnsel ist die beste Vorbereitung für die Knochenheilung.

Damit die Nadel die Wundlippen bequem erfassen kann und die Randepithelschicht nicht knochenwärts zu liegen kommt, müssen die Wundränder mit dem Elevatorium von der Knochenlage abgehoben werden. Die Schnittränder werden genau aneinander adaptiert und nicht gegeneinander verzerrt. Die verschiedene Stärke der Wundränder ist zu beachten, die dickere Wundlippe wird in der Schnittfläche durchstochen.

Die Nahtlinie soll, wie schon früher betont, auf der festen Knochenunterlage einen guten Halt finden.

Je nach der Ausdehnung der Wundöffnung sind drei oder mehr Nähte erforderlich, besser eine zuviel als zuwenig. Als Nähmaterial dient 60er oder 70er schwarzer Zwirn, der auf dem Wundbelag gut sichtbar ist.

Wenn die Schnittwunde per primam verheilt ist, kann die Knochenwunde sich selbst überlassen bleiben .

Mit einem Druckverband kann das Auftreten eines Wundödems vermieden werden.

Bei Beachtung eines richtig gewählten Operationstermins, eines keimfreien Versorgungsmaterials und einer geringen Größe der Herdausdehnung ist immer eine primäre Heilung zu erwarten.

Um aber mit Sicherheit nachträgliche Erscheinungen von Schwellungen, Wundschmerzen und Fieber zu verhüten, ist eine Kombinierung von Naht und Tamponade erfolgreich.

Zu diesem Zweck läßt man beim Nähen eine Lücke für die Lagerung eines kleinen Tampons.

Ein schmaler Gaze- oder Zelluloidstreifen gewährleistet so dem Abfließen der Wundsekrete beste Möglichkeiten, alle Stauungserscheinungen durch Infiltration werden vermieden. Nach zwei Tagen kann der Tampon entfernt werden.

Eine offene Wundbehandlung ist allgemein indiziert bei Unmöglichkeit exakter Naht, bei größerer Ausdehnung der Knochenwunde, bei lebhafter Knocheneiterung und bei Nebenverletzungen (Antrumseröffnung).

Gegenüber der primären Naht haften zwar der Sekundarheilung verschiedene Nachteile an. Durch das künstliche Offenhalten der Wunde erfolgt eine bedeutend langsamere Schließung. Ein häufiger, nicht immer ganz schmerzloser Tamponwechsel ist unvermeidbar. Der Patient muß es sich gefallen lassen, längere Zeit von dem weniger guten Geschmack des mit Speiseresten angesaugten Tampons belästigt zu werden. Ein verfrühtes Fortlassen der Tamponade kann zu unliebsamen Zwischenfällen führen, wenn sich die Mündung der Knochenhöhle bei Zurückbleiben eines größeren Wunddefektes schnell schließt.

Bei unserer Wurzelspitzenresektion als Therapie dentogener Fokalerkrankungen wird sich deshalb die Entscheidung zwischen der Wahl einer kombinierten oder rein offenen Wundbehandlung allein durch Tamponade zu bewegen haben, doch es muß gleich betont werden, daß die erstere Methode in ihrer Indikationsstellung starken Beschränkungen unterworfen ist.

Flohr empfiehlt die Tamponade jeder Resektionswunde für längere Zeit, um ein Ausgranulieren der Wunde von der Tiefe her zu ermöglichen. Er hält die Naht für verfehlt, „da das Blutgerinnsel unter der Naht durch Infektion von der Knochenwunde her bis zu seiner endgültigen Organisation die Stelle des Herdes übernehmen kann".

Auch Wassmund spricht sich für eine offene Tamponade bei fokalbedingten odontogenen Herden aus:

„Wir wünschen die primäre Heilung nicht, wo wir einen infektiösen Fokus sicher eliminieren wollen, weil er als Ursache eines Gelenkrheumatismus, einer Nephritis, einer unklaren Fieberaffektion angesehen werden muß oder kann. Hier nähen wir den Schleimhautlappen oberhalb der Knochenwunde am festsitzenden Periost an, schrägen die Ränder der Knochenhöhle nach oben und den Seiten gut ab und tamponieren das Wundbett. In den Regelfällen lassen wir den ganzen Defekt langsam ausgranulieren und lassen nach Entstehen eines guten Granulationspolsters den Tampon fort, so daß ein üppiges Granulationsgewebe den Defekt ausfüllen und den Wurzelquerschnitt überwuchern kann".

In einzelnen geeigneten Fällen geht Wassmund noch weiter: Er verhindert eine Schließung des Knochendefektes, sucht vielmehr eine epithelisierte Mulde zu erreichen und zu erhalten, in der das Wurzelende frei zutage liegen bleibt und tamponiert lange und fest, um allzu üppige Granulationen nicht aufkommen zu lassen. So entsteht eine epithelisierte Nebenhöhle des Mundes.

Die Indikation der Wundversorgung wird also von der Erfahrung mit erzielten Erfolgen der Wundbehandlung bestimmt.

Nach Beendigung der Operation durch die abschließende Wundversorgung erfolgt die Wiederherstellung der Zahnkrone.

Für gute Artikulationsverhältnisse muß gesorgt werden. Die Neubildung des Knochens wird durch eine normale Belastung des Zahnes angeregt, eine zu starke Inanspruchnahme vermehrt die mit der Operation bedingte Lockerung.

Wurde der Zahn während des Eingriffs stark gelockert, kann er zur Schonung durch Abschleifen des Antagonisten außer Biß gestellt

und durch eine Achterligatur oder sonstige Schienung besonders gefestigt werden.

Damit der Erfolg unserer Operation nicht nachträglich durch unvorsichtiges Verhalten des Patienten in Frage gestellt wird, ist angebracht, verschiedene Anweisungen an den Patienten zu geben.

Man soll sich nicht in prognostischen Versprechungen ergehen!

Man sage dem Patienten, daß eine etwa auftretende Schwellung ohne entzündliche Bedeutung und die Lockerung des Zahnes nur von vorübergehender Dauer ist.

Die Sorge um gleichmäßige Ruhe und stete Wärme tut gute Dienste.

Nach den Mahlzeiten kann man mit warmem Kamillenaufguß, nicht zu häufig, spülen lassen, um eine Verdünnung des Keimbestandes im Munde, eine Linderung des Wundschmerzes und eine Förderung der Heilung zu erzielen.

Bettruhe wird kaum nötig sein, doch kann der Patient nach den Anstrengungen der Operation erst einmal richtig ausschlafen.

Er soll zur größten Schonung in Bezug auf Sprechen, Lachen, Kauen harter und scharfer Speisen, Rauchen und Zähneputzen aufgefordert werden.

Die Nachbehandlung der Wunde erstreckt sich je nach Größe der gesetzten Verletzung auf verschieden lange Zeit.

Der Nahtverschluß wird nach etwa fünf Tagen entfernt.

Ein Wundödem kann durch Wärmeapplikation beseitigt werden.

Bei offener Tamponade ist während einer Zeit von durchschnittlich drei Wochen ein Tamponwechsel anfangs alle zwei bis drei Tage, später in größeren Zeitabständen vorzunehmen, bis das Aufsprießen der Granulationen eine Wundkontrolle seltener werden läßt.

Bei der Durchführung der Wurzelspitzenresektion ist an die Entstehung von Gefahren, Komplikationen und Nebenverletzungen zu denken.

Liegt Hämophilie vor, muß die Vornahme einer W.R. ebenso überlegt werden wie eine Extraktion.

Wenn Verdacht auf größere Neigung zu Blutungen besteht, kann man einige Tage vor der Operation Calcium lactikum verordnen, dreimal täglich 0,5 g in Wasser oder

| | | |
|---|---|---|
| Rp. | Calc. lactic. | 10,0 |
| | Syr. Rub. Jd. | 30,0 |
| Aq. | dest. ad | 300,0 |

D.S. 2 stdl. ein Eßlöffel zu nehmen (Mayrhofer).

Wenn größere Herde auszuräumen sind, gerät man leicht in Konflikt mit Kieferhöhlen, Nerv- oder Gefäßkanälen.

Es sei hier nur erwähnt, daß durch Sorgfalt und Vorsicht bei genauer Kenntnis der anatomischen und topographischen Verhältnisse und durch Schaffung bester Übersicht sich alle Komplikationen auf ein Mindestmaß reduzieren lassen.

Die Kontrollmöglichkeiten über den Erfolg unserer Wurzelspitzenresektion als Therapie bei Fokusdiagnose erstrecken sich

1. auf die klinische Heilung,
2. auf den histologischen Heilungsvorgang
   und
3. auf den röntgenologischen Kontrollbefund.

Zu 1.

Eine Kontrolle des resizierten Zahnes muß sich über eine lange Zeit erstrecken, sie darf nicht nur nach der symptomlosen Heilung der Wunde sondern nach dem zukünftigen Verhalten des Zahnes überhaupt beurteilt werden.

Mit der Herdausräumung werden für eine Tätigkeit der Abwehr- und Aufbaukräfte des Organismus günstige Bedingungen zur klinischen und anatomischen Ausheilung des Defektes geschaffen.

Alle restierenden Infektionskeime, ob sie nun im Knochen oder im Zahninnern sind oder an der Zementschicht austreten, können unschädlich gemacht werden, da die primäre Infektionsquelle beseitigt

bzw. zur Ungefährlichkeit verurteilt wurde. Gesundes, straffes Narbengewebe wird sich über den neuen Apex legen, Befunde an früher resizierten, später dann extrahierten Zähnen stützen diese Annahme.

Von einem klinischen Erfolg der W.R. kann gesprochen werden, wenn die Kontrolle ergibt, daß

1. der Befund des Knochendefektes und seiner Umgebung entzündungs- und beschwerdefrei ist,
2. der Wurzelfremitus, anfangs noch fühlbar, schwächer wird und später dann nicht mehr nachweisbar ist und
3. anfangs gelockerte Zähne ihre normale Festigkeit und Funktionstüchtigkeit wiedererlangen.

Die Heilungsdauer ist abhängig

1. vom Gesundheitszustand des Patienten,
2. von seinem Alter,
3. von seiner konstitutionellen Disposition,
4. von der Größenausdehnung der Operationshöhle,
5. von etwaigen Nebenverletzungen,
6. von der Güte der Wundversorgung,
7. von dem Kieferabschnitt,
8. von der Gattung des Zahnes und
9. von der kaufunktionellen Beanspruchung des Zahnes.

Frontzähne zeigen einen besseren Heilablauf, ebenso wie die Heilung im Oberkiefer schneller vonstatten geht. Über- und Unterfunktion wirken sich nachteilig aus, normale funktionelle Beanspruchung hat einen günstigen Einfluß auf die Knocheneubildung.

Allein der ausschließlich-klinische Befund ist unvollkommen, da ja auch Patienten mit periapikalen Herden entzündungs- und völlig beschwerdefrei, ohne alle klinischen Symptome sein können.

Zu 2.

Die sicherste Methode zur Kontrolle einer Ausheilung der Herderkrankung wäre die histologische und bakteriologische Untersuchung. Eine solche ist aber nur möglich bei Extraktion des Zahnes oder Autopsie.

Solche Kontrollen klinisch und röntgenologisch einwandfreier Befunde sind wiederholt erfolgt, sie haben viele Fürsprecher für eine

chirurgisch-konservierende Therapie gefunden. Wir brauchen nur an die Untersuchungen an bei Menschen und Tieren vorgenommenen Wurzelspitzenresektionen von Euler, Bauer, Gottlieb, Schachtel und Hoenig zu verweisen.

Die Wiederherstellung des Knochens nach der Operation geht wie bei allen ähnlichen Knochenbildungen vor sich. Die Untersuchung des regenerierten Knochens zeigte, daß dieser sich in keiner Weise von dem normalen, ihn umgebenden Knochen unterscheidet. Bakteriologische Studien ergaben einen sterilen Befund.

Reichliche Blutung begünstigt die Knochenausbildung. Das Blutgerinnsel stellt die Grundlage für die wachsenden Granulationssprossen dar. Das Trauma der Operation selbst bildet den weiteren, zur Regeneration erforderlichen stimulierenden Faktor. Das Infektionsgebiet kann somit ausgeschieden werden, der Zahn erlangt seine normale Festigkeit.

Für den klinischen Erfolg ist die Beseitigung der im toten Wurzelkanal befindlichen riesigen Bakterienansammlungen die beste Grundlage, die Unschädlichkeitmachung aller — noch dazu geringen — Keime im Zahninnern durch unsere gewissenhafte Versorgung des Zahnes hinzugerechnet.

Nach Bauer wird die Resektionsfläche mit einer neuen Knochenzementschicht beschickt, die zuerst noch mit der Spongiosa des Knochens verbunden ist. Später löst sich diese Verbindung, und der Wurzelstumpf bekommt eine periodontale Zementumhüllung.

Teler fand eine histologische Ausheilung der Knochenwunde nach sechs Wochen, Czernyei nach zwei Monaten, Euler nach zwölf Wochen, Hoenig nach drei Monaten, Jarzab erst nach eineinhalb Jahren und längerer Zeit.

Es läßt sich keine allgemein gültige Heilungsmethode festsetzen, wenn an die schon erwähnten Abhängigkeiten erinnert wird.

Zu 3.

Die röntgenologische Kontrolle der Wundheilung ist ein sicherer Weg als das klinische Bild und bequemer als die histologische Untersuchung.

Man darf selbstverständlich die Grenzen der Röntgendiagnostik nicht überschreiten.

Nach Schmidhuber ist das Röntgenbild in bezug auf vollkommene Heilung dem histologischen Befund gegenüber vorsichtig zu bewerten.

Da es kein sicherer Beweis für den Erfolg der W.R. ist und niemals Bilder von solcher instruktiven Feinheit wie das Mikroskop liefert, dient es nur als ein wenn auch sehr wertvolles Hilfsmittel zur Stützung der klinischen Diagnose.

Weil aber das Röntgenbild alle Veränderungen des Kalkgehaltes und der Struktur des Knochens darstellt, kann man mit seiner Hilfe die Heilungsvorgänge am Knochen verfolgen, ebensogut, wie es zur Diagnose pathologischer Prozesse verwendet wird.

„Wenn aber eine Methode Herde, die nach ihrer Größe offensichtlich dauernd fortschreiten und sich vergrößern, und die womöglich von Zeit zu Zeit aufflammen und akute Nachschübe aufweisen, nicht nur klinisch zum Stillstand bringt, sondern wenn sie die zerstörten Knochenmassen wieder soweit ausheilt, daß das Röntgenbild nach geraumer Zeit normale Verhältnisse aufweist und ein völlig klares paradentales Gewebe zeigt, dann ist damit meiner Meinung nach der Beweis einer völligen Ausheilung erbracht (Feiler).

Der röntgenologische Beweis für den Erfolg der W.R. ist erbracht, wenn folgende Forderungen erfüllt sind:

1. Die periapicalen Einschmelzungen, gleichgültig wie groß auch die Ausdehnung des Herdes gewesen sein mag, sind nach einigen Monaten durch neugebildete, normale Knochenspongiasa ersetzt.
2. Eine deutliche Alveolarinnenlamelle ist klar erkennbar.
3. Der neugebildete Knochen hat eine direkte Anlagerung an den Amputationsstumpf erreicht, oder
4. ein der normalen Breite entsprechender Peridontalspalt ist zwischen dem neugebildeten Knochen und der Resektionsfläche entstanden.
5. Der Wurzelstumpf ist durch eine geringe Narbe vom jungen Alveolarknochen getrennt.

Ad 5. Bei klinisch einwandfreiem Befund ist dieser „Restschatten" als Narbe zu deuten. Diese Narbe kann nach Riha, Cieszynski, Euler, Wassmund, Moral und Peter als harmlose Anhäufung von verdicktem Schwielen- oder Epithelgewebe gewertet werden. Es ist dann zwar nicht zu einer völligen restitiutio ad integrim gekommen, aber die Vernarbung des Granulationsgewebes ohne Verkalkung und Knochenbildung in dieser Zone ist ungefährlicher Natur.

Wo allerdings ein erhebliches Ausbleiben der Knochenregeneration festzustellen ist, soll die Extraktion des betreffenden Zahnes vorgenommen werden, da eine Wiederholung der Operation eine schlechte Prognose hat.

Hofer untersuchte 100 Fälle, um durch ein Röntgenanfangs- und -endbild einen Anhaltspunkt über Erfolge bzw. Mißerfolge der W.R. zu erhalten. Eine einwandfreie Knochenregeneration hat er in 60 Fällen festgestellt und das Ideal der neugebildeten Spongiosa zwischen vier und acht Monaten gefunden.

Steiner fand in 19 von 26 röntgenologisch nachuntersuchten Fällen vollkommene röntgenologische Wiederherstellung des Periodontalspaltes.

Es muß hier ausdrücklich darauf hingewiesen werden, daß es nicht ersichtlich ist, wo die Fehler in der Operation aufgetreten sind, also ob z. B. die Indikationsstellung genau befolgt wurde, ob die Kanalvorbereitung intensiv geschah, ob die Wurzelfüllung ante, intra oder post operationem erfolgte, ob eine retrograde Wurzelversorgung vorgenommen wurde, welcher Art die Wundbehandlung war, usw.

Wir können mit einem sicheren Erfolg unserer W.R. rechnen, wenn der klinische und röntgenologische Befund den oben erwähnten Forderungen entspricht.

Es soll nun über Erfolge und Mißerfolge der Wurzelspitzenresektion im allgemeinen und als Therapie bei Fokusdiagnose im besonderen gesprochen werden.

„Erfolgreich kann aber nur eine Methode sein, die nach chirurgischen Gesichtspunkten zielbewußt aufgebaut und durchführbar ist" (G. Fischer).

Einige Autoren haben ihre Erfolge mit der W.R. bekannt gegeben. So verzeichnen Weiser 99,4%, Wassmund 99%, Hyliens 99%, Hammer 96%, Schweitzer 96%, Moral 95%, Elander 94,5%, Williger 80 bis 90%, Hofer 86% und Link 84,9% Erfolge und G. Fischer schätzt die Mißerfolge seiner in 25jähriger Zeit operierten Fälle auf 0,3 bis 0,5%.

Um einen Erfolg von vornherein erwarten zu können, ist es angebracht, daß man sich vor dem chirurgischen Eingriff einen genauen Plan für das Vorgehen aufstellt. Fehlerquellen treten desto häufiger auf, je geringer das Maß des Operateurs an Geschicklichkeit, Übung, Genauigkeit und Erfahrung beträgt.

Das Zurückbleiben von lebenden Keimen ist die Hauptursache von Mißerfolgen: „Bei sorgfältiger Indikationsstellung, kunstgerecht durchgeführtem Eingriff, vor allem exakter Abfüllung der Wurzelkanäle ist von jeder Wurzelspitzenresektion mit größter Sicherheit ein Dauererfolg zu erwarten" (Schmidhuber).

Sämtliche Granulationen müssen vollständig entfernt sein, man soll wie bei einer Krebsoperation etwas im Gesunden arbeiten, um sicher zu sein, daß auch der letzte Rest kranken Gewebes entfernt ist.

„Die Resektion ohne genügende Vorbehandlung und Sterilisierung der Wurzel führt zu erneuter Infektion der Wurzelfüllung und zum Rezidiv (Wassmund).

Um noch einmal einige der wichtigsten Fehlerquellen anzuführen, soll darauf hingewiesen werden, daß in folgenden Fällen niemals mit einem Erfolg gerechnet werden kann:

Die Grenzen der Indikation wurden überschritten. Es lag mangelhafte Technik vor. Es fehlte an genügender Übersicht. Ein Herd am Nachbarzahn wurde übersehen. Die Ausräumung der Granulationsmassen war nicht gründlich. Die mechanische und chemische Vorbereitung des Kanals war mangelhaft. Bei mehrwurzeligen Zähnen wurde eine Wurzel resiziert. Die Wurzel wurde resiziert, die Wurzelspitze aber übersehen und belassen. Es wurde ein zu großer Teil der Wurzel resiziert. Eine Alveolarathrophie wurde ausgelöst. Die

Wurzelfüllung war unvollkommen. Größere Amalgamreste und Knochensplitter blieben zurück. Die Operation wurde zu einem unrechten Zeitpunkt vorgenommen etc..

Der Erfolg kann beeinträchtigt werden durch Fehler in der Anaesthesie, Unsauberkeit, Schwellung, Blutungen, mangelhafte Wundbehandlung, Nebenverletzungen usw.

„Häufiger scheint nach den Untersuchungen von Euler und Bauer die Verlagerung von Epithel in die Wundhöhle die Ursache eines Mißerfolges zu bilden" (Schmidhuber). Dann muß eine Auskratzung und Tamponade erfolgen.

Nach Peter ist es ausschlaggebend, daß der Teil des Zahnes, der als Restkörper verbleibt, unversehrt ist. Dann kann er mechanisch voll beansprucht werden. Die Krone ist unwichtig, sie läßt sich durch prothetische Maßnahmen ersetzen. Die Spitze der Wurzel ist entbehrlich. Wichtig für den Bestand des Zahnes als Kauorgan ist die pars alveolaris intermedia (Weski). In allen Fällen, in denen pathologische Veränderungen dieser Region zu erkennen sind, ist die W.R. kontraindiziert. Die Paradentose greift elektiv hier an.

Ein Erfolg unserer Wurzelspitzenresektion als Therapie bei Fokusdiagnose ist immer eingetreten, wenn die Fernerkrankung nach Abschluß des operativen Eingriffs eine Besserung oder Ausheilung erfährt. Mitunter tritt vor der Besserung des Leidens erst eine vorübergehende Aufflackerung und dann die Heilung ein.

Mit der chirurgischen Herdentfernung hört der Nachschub neuer Keime auf; die Abwehr- und Aufbaukräfte des Organismus können nun durch Vernichtung der noch vorhandenen Infektionserreger zur Heilung führen.

Zahlreich sind jedoch die Gründe, die der W.R. den Erfolg als Therapie zur Beseitigung des septischen Leidens versagen können:

Bei der Ausheilung des Sekundärleidens sind von großer Bedeutung die Eigenschaften des Krankheitserregers, seine Virulenz und Quantität sowie die Empfänglichkeit des erkrankten Organismus überhaupt.

Wenn das befallene Organ schwersten anatomischen irreversiblen Veränderungen ausgesetzt war, ist auch mit der Beseitigung des

Primärfokus eine Heilung der Krankheit mit restitutio ad integrum nicht zu erwarten.

Oftmals kommt ein Patient erst zur Behandlung, wenn bereits so schwerwiegende Veränderungen des befallenen Organs vorliegen, daß eine verläßliche Sanierung des Gebisses mit Rücksicht auf die fokale Infektion eine schwer zu lösende Aufgabe ist.

Es muß hervorgehoben werden, daß in solchen Fällen die Ausschaltung des als Ursache in Betracht gezogenen Herdes keinen Einfluß mehr als allein wirksame Therapie zu haben braucht.

Ein Erfolg kommt immer in Fortfall, wenn z. B. die Lokalisationsstelle infolge des eingedrungenen Virus zu einer selbständigen, von dem Primärfokus unabhängigen sekundären Herdbildung geführt hat, so daß die Ausschaltung der Bakterienzufuhr unwirksam bleibt. Es ist dann schwer zu entscheiden, welches der primäre und und welches der sekundäre Herd ist.

So können die regionären Lymphdrüsen infiziert sein und nach der Ausräumung des Herdes seine Rolle durch dauernde Ausscheidung von Infektionskeimen übernehmen.

„Es ist sehr wohl möglich, daß diese chronischen Lymphdrüsenherde eine wichtige Ursache für therapeutische Mißerfolge sind, um so mehr, als sie viel schwerer festzustellen und zu beseitigen sind" (Adloff).

Bei langdauerndem chronischen Charakter ist wahrscheinlich in vielen Fällen der die septische Erkrankung verursachende Herd längst inaktiv geworden oder gar nicht mehr vorhanden. Er ist dann nur in früherer Zeit aktiv gewesen und hat die metastatischen Infekte erzeugt, die dann selbständig geworden sind. Eine verspätete Herdentfernung zu einem Zeitpunkt bereits aufgehobener Wirksamkeit des Herdes ist dann ohne Einfluß.

Darum ist die günstige Beeinflussung fokaler Infektionsleiden durch Entkeimung und Entfernung des ursächlichen Herdes so zeitig wie nur irgend möglich vorzunehmen.

Eine Beseitigung von Herden der Mundhöhle ist aber vollkommen sinnlos, wenn, wie schon früher betont, ein anderer Fokus im Körper belassen wird.

Sekundäre Metastasen, die nach Entfernung des Primärherdes ihre Selbständigkeit durch weitere Unterhaltung der Erkrankung erweisen, können nach Flohr durch passive Immunisierung mittels Autovaccination erfolgreich bekämpft werden. Es muß dann während der Operation am Primärherd eine Abimpfung zur Herstellung der Autovaccine erfolgen.

Bei einem Rückblick auf das komplexe Problem der Fokalinfektion, ihre Diagnose und Therapie drängt sich uns die Erkenntnis auf, daß es nicht allein Aufgabe der zahnärztlichen Tätigkeit ist, eine bereits vorliegende Krankheit zu heilen, sondern es muß unser vornehmstes Bemühen sein, durch wirksamste Prophylaxe der Entstehung fokaltoxischer Leiden mit aller erforderlichen Gewissenhaftigkeit vorzubeugen.

Durch systematische, strenge Kariesprophylaxe soll die Entstehung von Pulpaerkrankungen und Wurzelspitzenherden überhaupt vermieden werden.

Unser erstes Ziel muß es deshalb sein, die Pulpa am Leben zu erhalten.

Wir erreichen das durch systematische Frühbehandlung der Karies. Die Schulzahnpflege kann hier gute Dienste durch ihren weiteren Ausbau erzielen. Jeder Zahn mit einem geringfügigen Defekt, auch wenn er „noch nicht weh tut", soll durch eine Füllung vor weiterem Schaden geschützt werden.

Ein rechtzeitiges zahnärztliches Eingreifen ist deshalb bei Befolgung des Prinzips „des kleinsten Loches" unumgänglich notwendig, „da jedes große Loch einmal ein kleines war". Eine viertel- bis halbjährige Gebißkontrolle kann immer Neuerkrankungen der Pulpa verhindern.

Die sonst so verpönte Pünktchenfüllung und die unter sorgfältigsten Kautelen vorgenommene Wurzelbehandlung wird sich später einmal gut bezahlt machen, wenn an die Verantwortung gegenüber der Gesundheit des Patienten gedacht wird.

Wenn auch der letzte Stand unserer Wurzelbehandlungsmethoden noch kein für alle Fälle voll befriedigend gelöstes Problem dar-

stellt, so soll nicht vergessen werden, daß die Pulpa- und Wurzelbehandlung das bedeutsamste Fundament der konservierenden Zahnheilkunde überhaupt ist und daß einer exakt durchgeführten Wurzelbehandlung doch ein größeres Maß an Wichtigkeit gebührt, als es in der zahnärztlichen Praxis vielfach angenommen wird.

Die Lehre von der Fokalinfektion hat die Methoden unserer Wurzelbehandlung und -füllung gründlich nachgeprüft und verbessert.

Die Devitalisierung von Zähnen zur Anfertigung technischer Arbeiten muß mit den Mitteln besserer Erkenntnis weitgehend ausgeschaltet werden.

Der Zahnarzt darf keine Herde schaffen und konservieren!

Das Absterben der Pulpa unter Füllungen, besonders unter Silicatzementfüllungen, läßt sich immer vermeiden. Auf einen devitalisierten Zahn gehören ohne beste Wurzelversorgung keine Stiftzähne, Kronen usw.!

Gelingt es nicht, unsere konservierenden Maßnahmen grundlegend so aufzubauen, daß wir schon von vornherein durch unsere Behandlung die Möglichkeit einer späteren Herdbildung und damit einer ständigen Infektionsgefahr für den Organismus ausschließen, so haben jene recht, die uns Konservierung von Infektionsträgern vorwerfen.

Zu der Behandlung erkrankter Zähne kommt die Hygiene des Mundes. Zahnsteinentfernungen müssen regelmäßig erfolgen. Die Kostform kann durch Einfluß von Kohlehydraten, von harten, zellulosereichen Nahrungsmitteln eine Kariesverhütung bestens begünstigen.

Zum Schluß unserer Betrachtungen seien die Folgerungen, die sich für den Praktiker ergeben, besprochen.

„Wie stellen wir uns nun zu den Fällen von Wurzelspitzenerkrankungen bei Kranken, die keine Allgemeinbeschwerden haben?

Nach dem heutigen Stand unserer Wissenschaft sind wir unbedingt verpflichtet, den Kranken aufzuklären; wir würden uns einer Fahrlässigkeit schuldig machen, wenn wir ihn nicht zu überreden versuchten, Wurzelspitzenerkrankungen in Ordnung bringen zu lassen.

Ich bin mir wohl bewußt, daß diese Forderung von den meisten Praktikern als zu weit gehend betrachtet wird, ich weiß auch, daß vom sozialen Gesichtspunkt aus auf eine Erfüllung in den seltensten Fällen zu rechnen ist; trotzdem muß ich auf dieser Forderung bestehen bleiben, wenn Prophylaxe getrieben werden soll" (Kranz).

Wenn sich aus der Zusammenarbeit zwischen Zahnarzt und Arzt nach eingehender Untersuchung und unter Heranziehung aller nur möglichen diagnostischen Mittel die Überzeugung gewinnen läßt, daß das septische Leiden dentogenen Ursprungs ist, wird der Zahnarzt in die Lage versetzt, für seinen Teil die Verantwortung zur Heilung der Erkrankung tragen zu können. Die Diagnose „Fokalinfektion" muß von ärztlicher Seite als Streptokokkeninfektion unter Ausschaltung aller anderen Primärherde gestützt sein.

Mit einer gründlichen Sanierung des Gebisses durch den Zahnarzt können dann alle dentogenen Foci beseitigt werden.

Wenn auch die Mehrzahl der chronischen Infektionsherde harmlos sein kann, ist es doch in jedem Falle indiziert, mit einer ungefährlichen Operation dem Leiden Einhalt zu gebieten, als der Verschlimmerung untätig zuzusehen.

Einer chirurgisch-konservierenden Methode soll bei Zähnen, deren Erhaltung aus kosmetischen und kaufunktionellen Gründen wichtig ist, dann der Vorzug gegeben werden. Doch darf die Grenze ihrer Indikation nicht zu weit gefaßt werden.

„Die Verantwortung, die bei einer fokalen Infektion dem Zahnarzt obliegt, ist eine besonders große; das darf er bei seinen therapeutischen Entscheidungen nie vergessen" (Euler).

„Die Wiedererlangung der Gesundheit ist wichtiger als die Erhaltung eines Zahnes. Extraktionen an richtiger Stelle und zu richtiger Zeit sind die beste Prophylaxe gegen die fokale Infektion" (Adloff).

Unser Behandlungsplan leidet unter der ungenügenden Sicherheit der Diagnostik und Prognose bei Fokalinfektion überhaupt.

Es wird deshalb Aufgabe der wissenschaftlichen Forschung und unserer Mitarbeit sein, durch Vervollkommnung der diagnostischen Methoden und Verwertung der vom Praktiker gesammelten Erfah-

rungen Licht in das Dunkel des ganzen Herdinfektionsproblems zu bringen.

Die Extraktion soll die ultimo ratio sein, es darf aber niemand Wurzelspitzenresektionen und erst recht nicht bei Fokusdiagnose vornehmen, wenn er nicht die nötigen Anforderungen zu ihrer exakten Durchführung erfüllen kann.

---

## Zusammenfassung.

Es wurde der Fragenkomplex der odontogenen Fokalinfektion, ihre Diagnose und zahnärztliche Therapie untersucht. Auf Grund von eingehenden Darstellungen der Indikation, Vorbereitung und Operationstechnik der Wurzelspitzenresektion wurde dieser zahnärztlich-therapeutischen Maßnahme der Wert einer der Extraktion gleichberechtigten Methode zur Heilung odontogener fokaltoxischer Herderkrankungen zuerkannt, vorausgesetzt, daß besonders die Indikationsgrenzen peinlichst eingehalten werden.

Im allgemeinen werden sich Wurzelspitzenresektionen in der täglichen Praxis auf die oberen Frontzähne beschränken, da der Praktiker nur hier über die erforderliche Übung und Erfahrung zu verfügen pflegt.

Um den Erfolg einer zahnärztlichen Therapie bei Vorliegen einer Fokalinfektion sicher zu stellen, soll sich der Praktiker immer von dem Gedanken leiten lassen, daß über der Erhaltung eines Zahnes die Gesundheit des Patienten steht.

Am Schluß dieser Untersuchung ist es mir ein herzliches Bedürfnis, Herrn Professor Dr. Balters für die Überlassung des Themas und für seinen freundlichst erteilten Rat meinen ergebensten Dank auszusprechen.

## Literatur.

Abkürzungen:

C.B.f.Z. = Correspondenzblatt für Zahnärzte.
Diss. = Dissertation.
D.M.f.Z. = Deutsche Monatsschrift für Zahnheilkunde.
D.m.W. = Deutsche medizinische Wochenschrift.
D.Z.M.K. = Deutsche Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde.
D.Z.W. = Deutsche zahnärztliche Wochenschrift.
F.d.Z. = Fortschritte der Zahnheilkunde.
M.m.W. = Münchener medizinische Wochenschrift.
M.W. = Medizinische Welt.
W.k.W. = Wiener klinische Wochenschrift.
W.m.C.B. = Württembergisches medizinisches Correspondenzblatt.
Schw.M.f.Z. = Schweizerische Monatsschrift für Zahnheilkunde.
Z.f.d.g.Z.M.K. = Zentralblatt für die gesamte Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde.
Z.f.St. = Zeitschrift für Stomatologie.
Z.R. = Zahnärztliche Rundschau.


Adloff: D.M.f.Z. 1916.
— Z.R. 1933, 2.
— Z.R. 1933, 12.
— Z.R. 1933, 14.
— Z.R. 1933, 49.
— D.Z.M.K. 1934, 1.
— D.Z.W. 1936, 49.
— D.Z.W. 1938, 44.
Balters: Z.R. 1929.
Bauer: Z.f.St. 1922, 11.
Bayer, F.: Z. R. 1936, 8.
Bircher, W.: D.Z.W. 1938, 13.
Boit: Die Chirurgie, Berlin-Wien 1926.
Böttner, A.: D.Z.W. 1937, 16.
Brehm: D.Z.W. 1933, 42.
Brosch, F.: D.Z.W. 1938, 23.
Bruhn: Handbuch der Zahnheilkunde, München 1922, Bd. 1.
Christ in Misch: F.d.Z.: Beiheft Herdinfektion, 1930.

Czernyei: Z.R. 1932.
Determann: Z.R. 1928, 38.
Dieck: D.Z.W. 1933, 18 u. 37.
Eicken, E. ten: Z.R. 1934, 31.
Endemann, F.: D.Z.W. 1938, 2.
Euler: D.M.f.Z. 1927, 2.
— Lehrbuch der Zahnheilkunde, Bd. 1.
Faulhaber-Neumann: Die chirurgische Behandlung der Wurzelhauterkrankungen, Berlin 1921.
Feiler in Misch: F.d.Z. 1926, 4.
— F.d.Z. 1929, 5.
— F.d.Z. 1932, 5.
— F.d.Z. 1933, 5.
— D.m.W. 1933, 5.
Fischer, C. H.: D.Z.W. 1935, 18.
— D.Z.M.K. 1938, 8.
Fischer, G.: Z.R. 1933, 17.
Flohr, E. u. W.: Z.R. 1934, 20.
Frenzel: Z.R. 1934, 17.
Gottlieb: Z.f.St. 1928, 12.
Grabner, A.: Z.f.St. 1933, 9.
— Z.f.St. 1937, 12.
Gutzeit u. Küchlin: D.Z.W. 1937, 28.
Gutzeit: D.Z.W. 1938.
Hammer: D.Z.M.K. 1938, 8.
Hauenstein: D.Z.W. 1937, 5.
Herzog: D.Z.W. 1936, 41.
Hesse in Misch: F.d.Z. 1927, 4.
— F.d.Z. 1928, 3.
Hilbrich: D.Z.W. 1938, 36.
Hoenig: D.Z.M.K. 1935, 20.
Hofer: Z.f.St. 1933, 20.
Hübner: D.Z.W. 1938, 28.
Hruska: Z.R. 1937, 47.
Jeanneret: Schw.M.f.Z. 1937, 6.
Jarzab: D.M.f.Z. 1930.
Kallay: Z.R. 1933, 19.
Knoche: Z.R. 1927, 9.
Kranz, P. P.: Klinische Zahnheilkunde und ihre Grenzgebiete. Chirurgie des praktischen Zahnarztes.
Kränzl: Z.f.St. 1937, 17.
Küchlin: Diss., Leipzig 1935.
Kühn: Z.R. 1938, 40.

Leiprecht: Diss., München 1935.
Link: Z.f.St. 1935, 14.
— Z.R. 1937, 39.
Loos in Misch: F.d.Z. 1927, 3.
— F.d.Z. 1931, 2.
— C.B.f.Z. 1925, 10.
Maier, L.: Diss., Coburg 1936.
Mayer, E.: Z.R. 1933, 10.
Mayrhofer: Chirurgie der dentalen Mund- und Kieferkrankheiten, Stuttgart 1930.
Meyer, M.: Z.R. 1933, 24.
Meyer, W. in Misch: F.d.Z. 1932, 2 u. 3.
Meister: Z.R. 1931, 8.
Möhring: Z.R. 1938, 7.
Moral: D.Z.W. 1924, 16.
— Klinik der Zahn- und Mundkrankheiten, Berlin 1928.
Münch: Z.R. 19933, 23.
Neumann: Z.R. 1933, 14.
— Führer durch die operative Zahnheilkunde, Berlin 1936.
Nölke: Z.R., 1933, 4.
V. d. Osten-Sacken: D.M.f.Z. 1931, 4.
— Z.R. 1932, 22.
— D.Z.W. 1933, 5; 1934, 40; 1934, 41; 1936, 43.
Partsch: Deutsche Zahnheilkunde in Vorträgen, Leipzig 1908.
Pässler in Misch: F.d.Z.: Beiheft Herdinfektion, 1930.
Peter: Die Wurzelspitzenresektion der Molaren, Leipzig 1936.
Pichler: Z.f.Sts: 1930, 4.
— W.k.W. 1930, 22.
Praeger: Einführung in die zahnärztliche Operationslehre und Röntgendiagnostik, Leipzig 1926.
— Referat in Z.f.d.g.Z.M.K. 1937, 4.
— D.Z.W 1937, 43.
Precht in Kantorowicz: Handwörterbuch der gesamten Zahnheilkunde. Fokalinfektion
Preiswerck-Maggi: Lehrbuch und Atlas der zahnärztlich-stomatologischen Chirurgie, Herausgeber B. Mayrhofer, München 1922.
Reymann: D.M.f.Z. 1929.
Richter: D.Z.W. 1936, 39.
Riha: Z.f.St.: 1921, 1.
— 1923, 5 u. 9 u. 12.
— 1924, 5.
Rosenow: in Misch: F.d.Z.: Beiheft Herdinfektion, 1930.
Sauerbruch und Nissen: Allgemeine Operationslehre, Leipzig 1933.

Schmidhuber in Kantorowicz: Handwörterbuch der gesamten Zahnheilkunde: Wurzelspitzenresektion.
Schoen: M.W. 1932, 39 u. 41.
— Z.R. 1933, 9.
Schupfer: D.Z.W. 1935, 32.
Siegmund: W.m.C.B.: 1931, 26.
M.m.W.: 1925, 16.
Slauck: D.Z.W. 1937, 26.
Stein in Scheff: Handbuch der Zahnheilkunde, Bd. 6, Die stomatogene Herdinfektion.
— Z.R. 1922, 41.
— Z.f.St.: 1935, 4.
Steiner: Praktikum der zahnärztlichen Chirurgie, Wien 1926.
— Z.f.St. 1935, 4.
Teler: Diss. Göttingen 1931.
Tiemann: C.B.f.Z. 1929, 12.
Thorning: Diss. Kiel 1920.
Trauner: Z.f.St. 1934, 12.
Trebitsch: C.B.f.Z. 1931, 55.
Walkhoff, O: Z.R. 1929, 12.
Das Problem der dentalen Fokalinfektion, Jena 1931.
Wassmund: Lehrbuch der praktischen Chirurgie des Mundes und der Zähne.
Wolf in Scheff: Handbuch der Zahnheilkunde, Bd. 5, Die Wurzelspitzenresektion.

## Lebenslauf.

Am 5. Dezember 1909 wurde ich, Fritz Wolfgang Heinz Bahnemann, als fünftes Kind des Bahnspediteurs Hermann Bahnemann und seiner Ehefrau Helene, geb. Pfeiffer, in Soldin (Neumark) geboren.

Nachdem ich Ostern 1930 in Arnswalde (Neumark) die Reifeprüfung bestand, besuchte ich die Universitäten Berlin, Greifswald und Bonn, um Zahnheilkunde zu studieren.

Am 8. November 1932 bestand ich in Bonn das Physikum und erhielt am 8. Dezember 1936 meine Approbation als Zahnarzt, nachdem ich am 12. November 1936 in Bonn das zahnärztliche Staatsexamen abgelegt hatte.

Nach einer zweijährigen Assistententätigkeit ließ ich mich am 12. Dezember 1938 in Berlinchen (Neumark) als praktischer Zahnarzt nieder.